

MAY 15 '57

## HYDROBIOLOGIA

ACTA HYDROBIOLOGICA, HYDROGRAPHICA ET  
LIMNOLOGICA

## EDITORES:

Gunnar Alm  
DrottningholmH. d'Ancona  
PadovaKaj Berg  
KøbenhavnE. Fauré-Fremiet  
ParisE. Gessner  
MünchenH. Järnefelt  
HelsinkiG. Marlier  
Congo-belgeC. H. Mortimer  
AmblesideP. van Oye  
GentW. H. Pearsall  
LondonK. Ström  
OsloN. Wibaut-Isebree Moens  
AmsterdamW. R. Taylor  
Ann ArborSecretary: Prof. Dr. P. van Oye  
St. Lievenslaan 30 Gent Belgium



**HYDROBIOLOGIA** publishes original articles in the field of Hydrobiology, Limnology and Protistology. It will include investigations in the field of marine and freshwater Zoo- and Phytobiology, embracing also research on the Systematics and Taxonomy of the groups covered. Preliminary notices, polemics, and articles published elsewhere will not be accepted. The journal, however, contains reviews of recent books and papers.

Four numbers of the journal are published every year. Each number averages about 100 pages. Contributions must be clearly and concisely composed. They must be submitted in grammatically correct English, French, German, Italian or Spanish. Long historical introductions are not accepted. Protocols should be limited. Names of animals and plants must be given according to the laws of binominal nomenclature adopted at the recent International Congresses of Zoology and of Botany, including the author's name; it is desirable that the latter should be given in full. Measures and weights should be given in the decimal system. Every paper has to be accompanied by a short summary, and by a second one, written in an alternative language.

Manuscripts should be typewritten in double spacing on one side of the paper. The original should be sent. Original drawings should be submitted. Text figures will be reproduced by line engraving and hence should not include any shading, although figures which cannot be reproduced in this manner will be accepted if necessary. All drawings should be made on separate sheets of white paper, the reduction desired should be clearly indicated on the margin. The approximate position of text-figures should be indicated on the manuscript. A condensed title, should be cited as follows: in the text — **AHLSTROM** (1934); in the references — **AHLSTROM, E. H.**, 1934. Rotatoria of Florida; *Trans. Amer. Micr. Soc.* 53: 252—266. In the case of a book in the text — **HARVEY** (1945); in the references — **HARVEY, H. W.**: Recent Advances in the Chemistry and Biology of Sea Water, Cambridge Univ. Pr., London 1945. Author's names are to be marked for printing in small capitals, latin names of animals and plants should be underlined to be printed in italics.

The various types of printing should be indicated by underlining the words in the following way:

- ===== **CAPITALS**, e.g. for headlines; preferably *not* in the text.
- or straight blue line: **SMALL CAPITALS**, e.g. *all* names of persons, both in the text and in the references.
- **heavy type**, e.g. for sub-titles; preferably *not* in the text.
- ~~~~~ or straight red line: *italics*, e.g. *all* Latin names of plants and animals, except those in lists and tables.
- **spaced type**.

Manuscripts may be sent to any member of the board of editors or directly to the *hon. secretary*, Prof. Dr. P. van Oye, 30, St. Lievenslaan, Ghent, Belgium, to whom proofs must be returned after being clearly corrected. Fifty free reprints of the paper with covers will be furnished by the publishers. Orders for additional copies should be noted on the form which is enclosed with the galleyproofs.

*Books and reprints are to be sent to the honorary secretary directly.*

# Certain Biological Effects of Thermocline Shifts

(Observations from Lake West Okoboji, Iowa).

JOHN E. BARDACH<sup>(1)</sup>

Department of Fisheries, University of Michigan

## INTRODUCTION

Some morphometric and limnological features of Lake West Okoboji, one of a number of glacial lakes in Northwestern Iowa, have been described by BIRGE and JUDAY (1920); STROMSTEN (1927) extended these observations by following variations in summer temperatures through several years and JAHN (1939) also drew attention to changes which occurred in the depth and the location of the thermocline. During the summers of 1950, 1951, and 1953, I was in charge of hydrobiological research at the Iowa Lakeside Laboratory, where the previous investigations had been conducted. During these years special attention was given to the effect of variations in summer temperatures and oxygen conditions on the distribution of certain fish and on some bottom invertebrates.

## DESCRIPTION OF THE LAKE:

Lake West Okoboji, (Lat. 43.35° N, Long. 95.13° W), is one of a series of lakes formed at the retreat of the Mankato Lobe of the Wisconsin glaciation. A deep central trough suggests its origin from a preglacial river.

The General Features of Lake West Okoboji, Iowa<sup>(2)</sup>

Length: 5.46 mi. (8.79 km.)

Greatest breadth: 2.48 mi. (4.57 km.)

<sup>1)</sup> Formerly Iowa State Teachers College and Iowa Lakeside Laboratory

<sup>2)</sup> From Birge and Juday, 1920



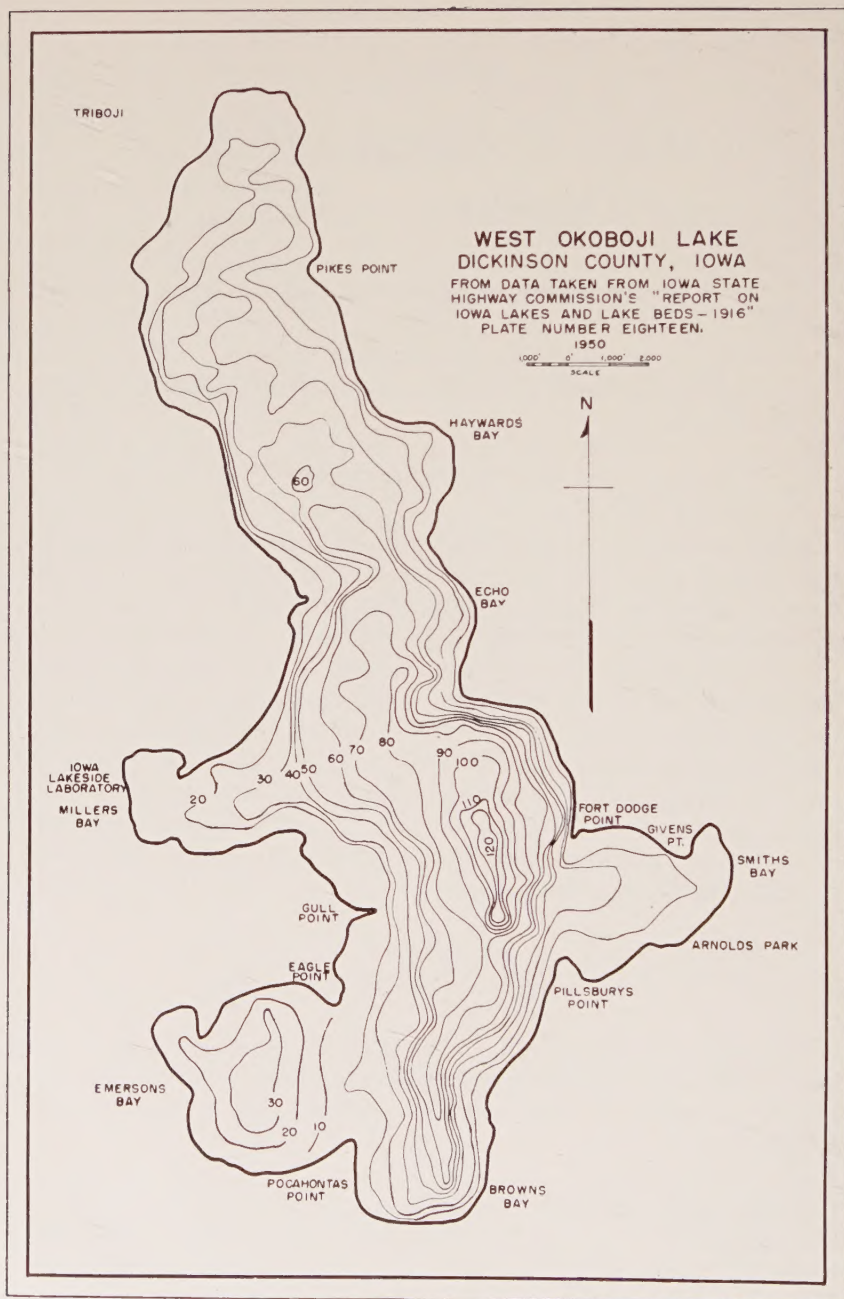


Fig. 1.  
Contour Map of Lake West Okoboji, Iowa (depth indicated in feet).

Mean breadth:	1.09 mi. (1.72 km.)
Direction of main axis:	North and South
Greatest depth:	135.0 ft. (41.0 m.)
Mean depth	40.4 ft. (12.3 m.)
Volume	
	246,340,000 cu. yds.
	188,340,000 cu. m.
Length of shore line	18.2 mi. (29.3 km.)
Shore development	2.13
Volume development	0.92

A volume development value under 1.00 suggests that the lake has relatively little deep water; its maximum depth, however, is considerable for an Iowa lake. Bays and littoral areas have a gently sloping bottom; in the deeper parts the slope increases rapidly to a pronouncedly V shaped profile (Fig. 1). Lake West Okoboji, typically eutrophic, is prone to yearly blooms of blue-green algae, which are part of a rich flora (Prescott, 1931). Its fish fauna is dominated by the perch family, yellow perch (*Perca flavescens* Mitchell) being the most abundant fish, but closely followed by the walleye or yellow pike-perch (*Stizostideon vitreum vitreum* Mitchell). Centrarchids are also plentiful but they are usually restricted to the shallower bay regions, at least during mid-summer, the time which interests us here.

## MATERIALS AND METHODS:

Temperature records were obtained with electrical resistance thermometers and, since 1951, a bathythermograph was also used. Oxygen determinations were made according to the standard Winkler method (*Amer. Pub. Health Assoc.*, 1946).

Experimental gill nets of 25 feet. (7.5) m. length and 5 ft. (1.5 m.) depth with bar-mesh sized of  $\frac{3}{4}$ -, 1- and  $1\frac{1}{4}$  inches (1.95, 2.54 and 3.18 cm.) respectively, were used for ascertaining the distribution of the perch. Similar nets, but of  $2\frac{1}{2}$ - and 3-inch mesh (6.3; 7.62 cm) were set for the larger fish such as the pike-perch, the northern pike (*Esox lucius* L.) and others. The nets were set on the bottom at certain marked or triangulated stations at varying depths along several transects through the lake, they were lifted at 2 or 3 hour intervals. 138 nets were set in 1950, 131 in 1951 and 76 in 1953, making a total of 345 short gill nets set.

An Ekman dredge of 6 inches sidelength (15.2 cm.; area sq. cm.) was employed for collecting the bottom fauna. Here also certain transects had been established and samples were taken there in triplicate at depth intervals of 6.5 to 15 feet (2 to 5 m.). The various bottom organisms were counted and their net volume was determined by water displacement.

## ANNUAL VARIATIONS IN MIDSUMMER WATER TEMPERATURES

The beginning of May usually found the lake in a homothermous condition; between May 15 and June 1 stratification began but the temperature below 30 m. had reached 10° C. by then. During the summer the hypolimnion further warmed up to 12 to 13° C. This temperature is relatively high for a stratified lake of such depth and this latitude, especially when the thermocline is located at around 12 m., as was characteristic for Lake West Okoboji. This level corresponded to the mean depth of the lake, leaving only a small hypolimnion which then reached a relatively high temperature in a short time.

In some years (e.g. 1925, 1926, and 1950) with unusually heavy winds during some warm periods in the late spring and early summer, a thermocline did not form until very late in the season and it was then situated considerably deeper than in ordinary years such as 1919, 1923, 1936, 1938, 1951, and 1953. In the seasons of no, or late, thermal stratification, and they appear to have been the exception rather than the rule between 1919 and 1953, the temperature changed very gradually down to about 20 m. and therefore, there was a similarly slow transition of other environmental variables such as the concentration of dissolved gases and pH. In these years, which I shall call „Late Thermocline Years”, there was, in mid-August, a difference of only 6—7° C., between the surface and bottom water which would warm up to 17 or 18° C. At the end of such an unusual summer the lake was in stable layers of different density with a much larger epilimnion than usual. These layers lasted only a few weeks, compared to the three months or more when summer stratification was established early (Table 1, Fig. 2.).



Table 1

Comparison between mid-August water temperatures of Lake West Okoboji (Iowa) during summers with early and late thermoclines.

Temperatures in 7 early thermocline years				Temperatures in 3 late thermocline years		
Depth in m	Low	Mean C°	High	Low	Mean C°	High
Surface	23.8	24.4	25.0	21.3	22.7	24.1
2	23.8	24.4	25.0	21.3	22.1	23.0
4	23.7	24.3	24.9	21.3	21.8	22.3
6	23.6	24.3	24.9	21.1	27.6	22.0
8	23.6	24.3	24.9	21.1	21.3	21.6
10	23.5	24.1	24.7	21.0	21.3	21.6
12	15.2	19.1	23.0	20.6	20.9	21.1
14	14.0	17.7	21.5	20.9	20.4	20.7
16	12.2	15.8	19.5	19.1	19.5	19.8
18	11.6	13.8	16.1	18.6	18.7	18.8
20	11.3	12.8	14.4	17.4	17.8	18.1
22	10.6	12.4	14.2	16.6	16.9	17.1
25	10.6	12.3	14.0	15.8	16.2	17.0
30	10.3	12.0	13.8	15.0	16.0	16.8
35	10.3	11.9	13.5	14.5	15.3	16.4
40	10.3	11.9	13.5	14.3	15.2	16.2



Fig. 2.  
Mid-August Water Temperatures of Lake West Okoboji, Iowa, in Summers with Early and Late Thermoclines.

The contrast between the two types of summer conditions is further shown by the distribution of dissolved oxygen in the lake (Table 2, Fig. 3).



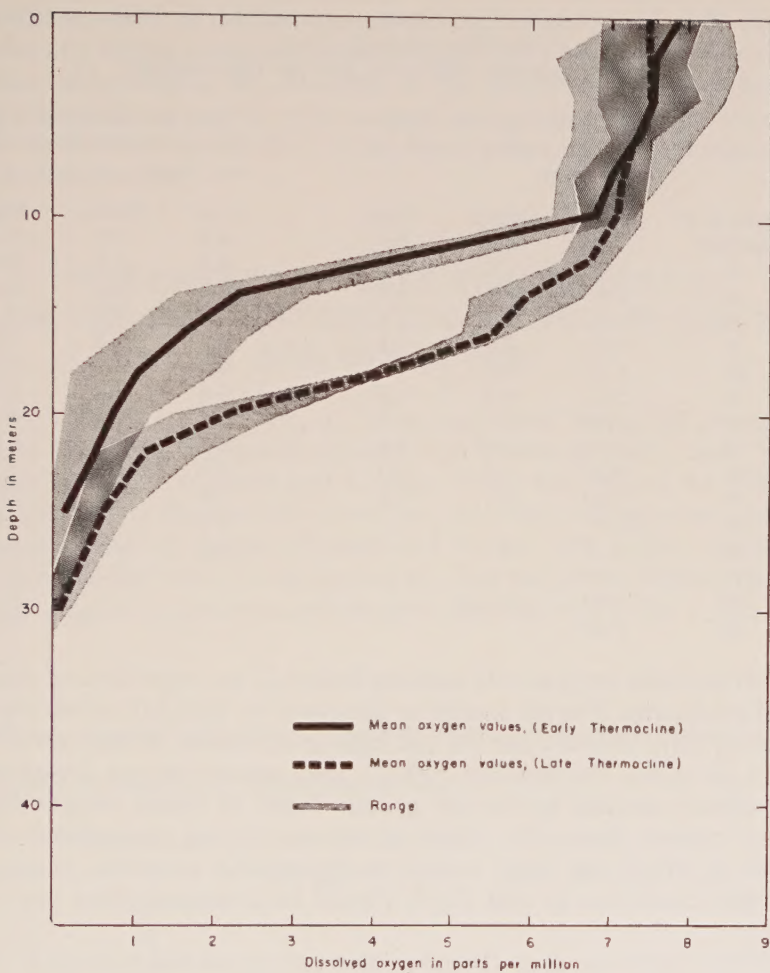


Fig. 3.  
Mid-August Oxygen Distribution in Lake West Okoboji, Iowa, in Summers with and Early Late Thermoclines.

Table 2  
Comparison between mid-August oxygen distribution at various depths in  
Lake West Okoboji (Iowa)  
during summers with early and late thermoclines

Depth in m	Parts per million of oxygen in 7 early thermocline years			Parts per million of oxygen in 3 late thermocline years		
	Low	Mean	High	Low	Mean	High
Surface	7.1	7.8	8.6	6.9	7.5	8.1
2	6.3	7.5	8.7	6.9	7.5	8.0
4	6.5	7.5	8.5	6.9	7.5	8.2
6	6.5	7.3	8.1	7.0	7.3	7.5
8	6.3	7.0	7.7	6.7	7.2	7.5
10	6.3	6.8	7.3	6.7	7.1	7.4
12	3.7	4.5	5.4	6.4	6.8	7.1
14	1.5	2.3	3.2	5.1	5.9	6.7
16	0.92	1.6	2.4	5.1	5.5	5.8
18	0.20	1.0	2.0	3.8	4.1	4.3
20	0.20	0.7	1.2	1.4	2.2	2.9
22	±0.5			0.5	1.1	1.8
25	±0.15			0.2	0.5	0.9
30	0.00				0.2	
35	0.00					0.0
40	0.00					0.0

All available oxygen was used up below 27 m. regardless of thermal conditions. The gas tended to disappear by mid-July when there was an early thermocline but the high temperature of the hypolimnion in „Late Thermocline Years”, also caused oxygen depletion, apparently making up for the greater depth to which oxygen had been carried. Since the depth of twenty meters represented the limit at which fish were netted in appreciable numbers, summer oxygen conditions at that depth should be compared from year to year.

When there was early layering the temperature fell from 20.5° C. at 15 m. to 14.5° C. at 20 m. (e.g. 1923, 1938, 1951, 1953) accompanied by a decline in oxygen from 1.5 ppm. to 0.2 ppm. before the 1st of August. When there was a later thermocline (e.g. 1925, 1926, 1950), 1.8 to 2.5 ppm. of dissolved oxygen still existed at 20 m. on or around August 15. This meant that the water just above the bottom mud was 5 degrees warmer and contained about ten times as much oxygen in years of late — than in years of early — stratification (Table 2, Fig. 3).

In some other lakes, such as Douglas Lake, Michigan (WELCH, 1927), and Lake Mendota, Wisconsin (BIRGE and JUDAY 1911) where water temperatures had been taken through many years, variations in the level of the thermocline have also been observed from summer



to summer. In 1926, for instance, when Lake West Okoboji was not stratified, four of the five individual depressions in Douglas Lake were in a similar condition. Because these other lakes are basin rather than furrowshaped the thickness of the epilimnion did not change as repeatedly or over as wide a range as in Lake West Okoboji and no records were published of the direct effects of these changes on fish distribution.

THE EFFECTS OF LAKE STRATIFICATION  
ON THE DIEL DISTRIBUTION OF YELLOW PERCH  
AND OTHER FISH

In Lake West Okoboji, as in several other lakes, for instance, Lake Mendota, Wisconsin (HASLER and BARDACH, 1949), and Clear Lake, Iowa (CARLANDER and CLEARY, 1949) the bulk of the yellow perch came to the shallows (4—6 m.) at sunset and retreated to the deeper water at sunrise (BROWN and ROSEN, 1951). The depth at which the fish were found during the day varied in different years according to temperature and oxygen distribution. (Table 3, Fig. 4).

Table 3

Gill net catches of yellow perch at various depths in Lake West Okoboji, Iowa  
Number of perch in 100 feet of net per hour

Depth in m.	Early Thermocline years (1951, 1953)	Late Thermocline year (1950)
Surface	—	—
2	—	—
4	14.5	8.7
6	12.76	8.5
8	5.0	—
10	7.4	4.6
12	7.2	—
14	3.5	11.3
16	3.1	—
18	1.7	10.5
20	0	9.7
22	0	3.2
25	0	0.4
30	0	0
35	0	0

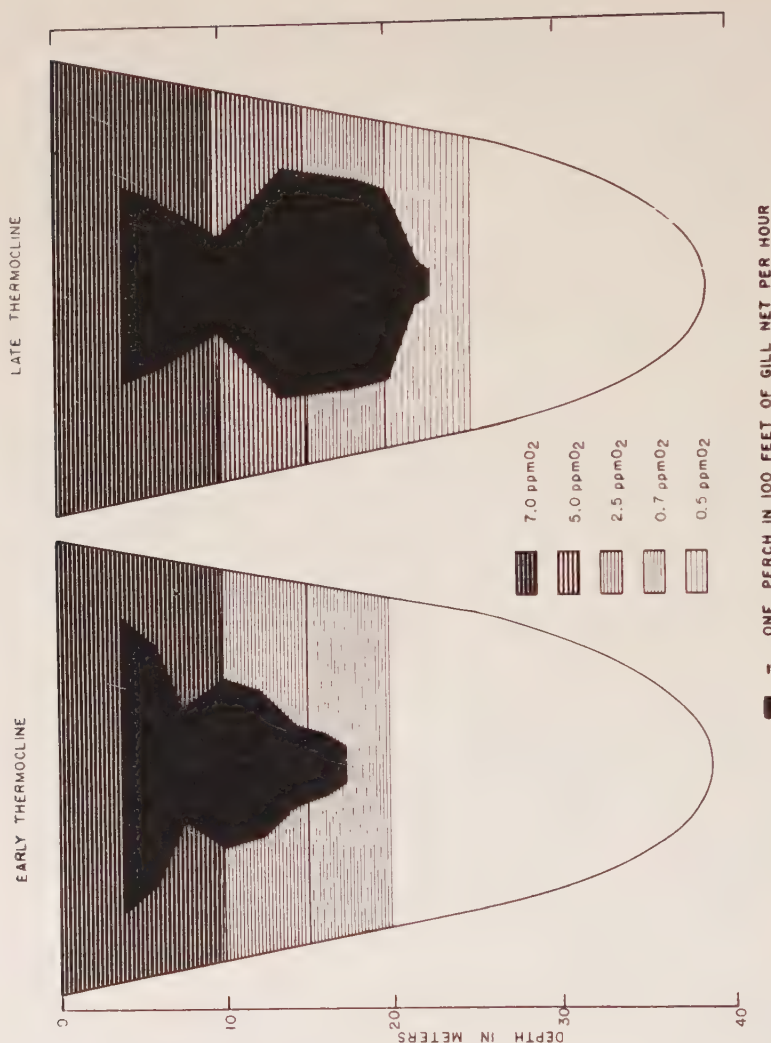


Fig. 4.  
Gill Net Catches of Yellow Perch (*Perca flavescens*, Mitchell) at Various Depths in Lake West Okoboji, Iowa, in Summers with Early and Late Thermoclines.

In the „Late Thermocline Years” they foraged for bottom organisms as deep as 20 m. and beyond. Thus gill nets set at that depth during the daylight hours caught the largest numbers of perch. In most years, however, the water at 20 m. was essentially without oxygen and the perch were found between 10 and 12 m. During the summer nights they approached the shore under any conditions.

When the fish fed at 20 m. during the day, 45 % of their food,



by volume, was made up of tendipedid larvae. In the years when they spent their days in shallower water, plankton and forage fishes made up the bulk of their stomach contents.

The pike-perch showed a distribution pattern similar to that of the perch; they spent the day in deeper water and came to shallower regions at night. It was interesting to note that they did not approach the shore as closely as the perch during the summer nights, staying largely in 7 to 10 m. of water. Thus the movements of pelagic fish involved but little change in depth in summers of early stratification when they rarely went deeper than 15 m.

The large centrarchids, the largemouth bass, (*Micropterus salmoides salmoides*) and the small mouth bass (*Micropterus dolomieu dolomieu*) as well as the Northern pike have not been observed to follow a comparable schedule. While they moved about more during the twilight hours, they did not seem to leave the shallower regions to any extent and they were not observed to shift regularly between deeper and shallower water.

A correlation between environmental variables and the distribution of the percid fished became obvious with the striking changes in the net catches at various depths in the different years. (Fig. 4).

PEARSE and ACHTENBERG (1921) observed that oxygen lack limited the depth distribution of perch and HASLER and VILLEMONTÉ (1953) reported, from Lake Mendota, that the fish were restricted mostly to the thermocline region during the daylight hours. The perch in Lake West Okoboji followed a similar behavior pattern but the wide range of their lower limit of distribution represented another clear-cut field record of the dependence of fish on a certain minimum level of oxygen tension.

I assume two physiological limitations as the key to the behavior of the perch: they are capable of contracting an oxygen debt, enabling them to spend some time in water with very little or no oxygen. When PEARSE (1918) lowered perch into the hypolimnion in cages they survived for 1—2 hours and during that time the relative amounts of oxygen in their swim bladders decreased substantially. A look at the total volume of oxygen in the swim bladder on one hand and the oxygen requirements of the animal on the other suggested that this reservoir of oxygen could not enable the fish to forage on the bottom under unsuitable oxygen conditions, though this was advanced by PEARSE (1918). It was calculated that a perch of 200 g. might satisfy his oxygen demand from the swim bladder for a total of 5—10 minutes at best (HASLER and MEYER, 1942) and KHALIL's experiments (1937) verified these calculations. This pointed to the existence of a well developed physiological mechanism for contracting an oxygen debt.

Balanced against this ability to dip into the hypolimnion there is a limitation on the vertical movement imposed on the physoclistous fish by the presence of a closed swimbladder (JONES, 1952). The rate of pressure adjustment of which the fish is capable might make it difficult for it to reach the zone where bottom forage is profitable within the time limits it has available because it has to balance between respiratory and pressure restrictions.

It has already been mentioned that substantial bottom feeding occurred only during the „Late Thermocline Year” when the water contained some oxygen at 20 m. and beyond.

This interplay of physiological and ecological factors made the daily pattern of activity appear different under different environmental conditions. Thus late and deep layering of the water brought with it a pronounced „diel” movement of fishes which included vertical displacement. In the other, more numerous years, when an early density seal led to rapid reduction of oxygen in the hypolimnion, the fish did not change their horizontal level appreciably from day to night though they still could be followed in an on- and off-shore movement.

Such changes in fish distribution from one year to the next indicate that one should not only note the time of the year and the temperature and oxygen conditions in a body of water where the distribution of fish is under investigation, but also take into account the time of the sampling day.

## THE EFFECT OF STRATIFICATION ON SOME LARVAE OF THE GENUS *TENDIPES*

As in many other lakes, certain bottom organisms outnumbered all others in some zones of Lake West Okoboji (BARDACH, MORRILL, and GAMBONY, 1951). Between 10 to 15 m. the tendipedid larvae per square meter increased and reached a peak near the 20 m.-contour (Table 4, Fig. 5). In „Late Thermocline” 1950, 2.3 ppm. of oxygen were still available there in mid-August but in the summers of 1951 and 1953 with different temperature and oxygen values, when samples were again taken at the same stations, the picture of distribution of the large midge larvae, at least (*Tendipes plumosus* and *T. decorus*), was quite different (Table 4, Fig. 5). It is therefore not surprising to find here, as in the case of the fish, a correlation between environmental variables and animal distribution reflected in the significantly different numbers of bottom organisms at the same sampling stations in different years.



Table 4

Mid-summer density of *Tendipes* larvae at various depths in Lake West Okoboji, Iowa  
Wet volume in cubiccentimeters per liter

Depth in m.	Early Thermocline Years		Late Thermocline Years	
	1953	1951	1950	
5	—	—	—	
7	2.0	—	1.6	
10	4.	7.5	11.4	
13	13.8	—	—	
15	10.3	7.5	22.1	
17	6.4	11.7	—	
20	5.2	—	35.8	
24	6.0	6.1	12.4	
25	3.0	4.0	10.0	
30	0.5	0.7	6.1	

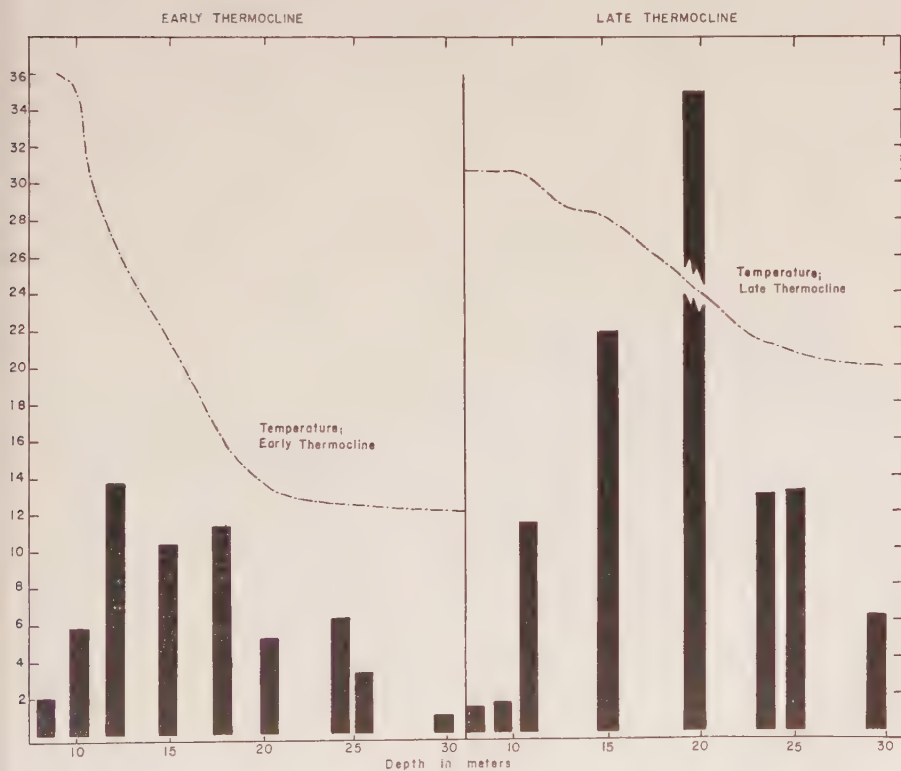


Fig. 5.

Mid-summer Density of *Tendipes* Larvae in Lake West Okoboji, Iowa, in Summers with Early and Late Thermoclines.

The zonation and distribution of the profundal bottom fauna has been studied in a great number of lakes. Various environmental factors that may determine this distribution have been discussed by EGGLETON (1931) and others. It is still not clear, however, in what manner concentration zones of midge larvae arise. It is unlikely that a large-scale movement from shallower or deeper water could occur. It is fairly certain, though, that the depth at which these peaks in distribution may be found represent regions of very suitable, if not optimal environmental conditions, the concentration of dissolved oxygen again being a key-factor (EGGLETON, 1931).

Such an accumulation of essentially stationary bottom organisms might be explained by the fluctuations of the thermocline. Besides temperature and oxygen levels in Lake West Okoboji which rose and fell in response to climatic conditions, these shifts also affected the depth to which the Lake was mixed by the wind. It could be a coincidence that these levels, around 20 m. in one and 10—12 m. in the other years, also clearly marked the greatest abundance of midge larvae.

*Tendipes plumosus* and *decorus* both emerged throughout the summer but swarmed in greatest numbers in middle- and late-August. Little is known about the specific gravity of eggs after deposition. It may well be that the vertical circulation pattern was responsible for piling up large numbers of eggs on the bottom at certain levels in the lake in such a manner that they settled out at the lower border of wind-driven currents where the most noticeable rise in density occurred and where therefore the flotation power of the water changed most appreciably.

The wind-induced circulation of the lake has, as one of its features, the return of water from the downwind end of the lake at the bottom of the epilimnion (BRYSON and SUOMI, 1952). Eddies and counter-currents occur in the regions of density discontinuity and these turbulences are further increased by internal standing waves. (MORTIMER, 1952).

In „Late Thermocline Years” the water was under the direct influence of the wind, and of lower density, to a much greater depth than in other years. This may have provided a larger volume from which the eggs could settle out before they would encounter water of higher density. It is intended to do further sampling with this possibility in mind because it could explain the yearly shifts in midge larvae if any single factor can. In addition, the greater number of larvae may also have been partly due to the higher bottom temperature when the circulation extended to 20 m.

Lake West Okoboji provided an experimental situation where temperature profiles changed substantially from year to year. Though



these changes could, obviously, not be predicted, they had a profound effect on the behavior and the distribution of some members of the lake biota. The pike-perch and the yellow perch among the fish, and the larvae of two species of *Tendipes* were demonstrably influenced, though many phases of their behavior are not completely understood. Further studies along those lines are intended since other organisms were probably similarly affected.

## SUMMARY

Under the influence of variable climatic conditions in the spring and due to the peculiar shape of its basin, Lake West Okoboji, Iowa, showed considerable variations in mid-summer temperatures from year to year. The lake either became stratified early in June or stayed mixed until some time in August. When the thermocline formed early between 10—12 m., as usual, it left a deep hypolimnion of relatively small volume. In such years, yellow perch and other fish had weak diel movements from 12 to 5 m. and back. When, in other years, the epilimnion was deep and ample oxygen extended to 20 m, the same fish showed more pronounced on- and off-shore migrations and spent part of the day at the 20 m. contour where they foraged on the tendipedid larvae which reached greatest abundance there. In years of early stratification, however, when the midge larvae were fewer and showed some concentration between 10 and 12 m., they were not a preferred item in the diet of the perch.

The behavior of the fish is discussed with physiological limitations in mind and their ability to contract an oxygen debt as well as the adjustment of swim bladder volume are considered as critical factors. Some speculation is made about the possible role of density-dependent water movements on the distribution of midge larvae; the concentration zones of *Tendipes* larvae coincided closely with the depth to which the wind-driven circulation extended and where water density shifted most pronouncedly.

## LITERATURE CITED:

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. - 1946 - Standard Methods for the examination of water and sewage, 9th ed. New York, Amer. Publ. Health Assn.
- BARDACH, J. E., JOHN MORRILL and FRANK CAMBONY, - 1951. - Preliminary report on the distribution of bottom organisms in West Lake Okoboji, Iowa. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 58: 405—414.
- BIRGE, A. E. and CHANCEY JUDAY, - 1911. - The inland lakes of Wisconsin. The dissolved gases of the water and their biological significance. *Wis. Geol and Nat. Hist. Surv. Bull.* 22: 1—249.
- BROWN, D. C. and W. G. ROSEN, - 1951. - A progress report on the study of perch movement in Lake Okoboji, Dickinson County, Iowa. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 58: 423—432.
- CARLANDER, KENNETH D. and ROBERT E. CLEARY, - 1949. - The daily activity patterns of some freshwater fishes. *Amer. Midland Nat.* 41(2): 447—452
- EGGLETON, FRANK E., - 1931. - A limnological study of the profundal bottom fauna of certain freshwater lakes. *Ecol. Monogr.* 1: 231—332.
- BRYSON, R. E. and V. E. SUOMI, - 1952. The circulation of Lake Mendota. *Trans. Amer. Geophys. Union.* 33(5): 707—712.
- HASLER, ARTHUR D. and JOHN E. BARDACH, - 1949. - Daily migrations of perch in Lake Mendota, Wisconsin. *Jour. Wildl. Man.* 13(1): 40—51.
- HASLER, A. D. and R. K. MEYER, - 1942. - Respiratory responses of normal and castrated goldfish to teleost and mammalian hormones. *Jour. Exp. Zool.* 91(3): 391—404.
- HASLER, A. D. and J. R. VILLEMONT, 1953. - Observations on the daily movements of fishes. *Science.* 118 (3064): 321—322.
- JAHN, TH. L. and A. B. TAYLOR, - 1939. - The temperature cycle in the Okoboji lakes. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 46: 403—406.
- JONES, F. R. H., - 1952. - The swimbladder and the vertical movement of teleostean fishes. *Jour. Exptl. Biol.* 29 (1): 94—109.
- KHALIL, FOUDAD, - 1937. - Die Bedeutung der Schwimmblase fuer die Atmung der Fische. *Zeitschr. vergl. Physiol.* 25 (2): 256—282.
- MORTIMER, C. H., - 1952. - Water movements in lakes during summer stratification; evidence from the distribution of temperature in Windermere. *Philos. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B.* 236: 355—404.
- PEARSE, A. S., - 1918. - The habits of fishes of inland lakes. *Sci. Monthly*, April 1918: 355—361.
- PEARSE, A. S. and HENRIETTA ACHTENBERG, - 1929. - Habits of yellow perch in Wisconsin lakes. *Bull. U.S. Bur. Fish.* 36: 279—366.
- PRESCOTT, G. W., - Iowa Algae, *Univ. Iowa Stud. Nat. Hist.* 13: 1—235.
- STROMSTEN, FRANK A., - 1928. - Lake Okoboji as a type of aquatic environment. *Univ. Iowa Stud. Nat Hist.* 12 (5): 1—52.
- WELCH, PAUL S. - Limnological investigations on Northern Michigan lakes. *Pap. Mich. Acad. Sci. Arts. Lett.* 8: 421—451.

# Rhizopodes Thécamoebiens du Vénézuéla

par

L. DECLOITRE

Au cours de l'année 1952, M. VILLIERS, chef de la section entomologique de l'Institut Français d'Afrique Noire de Dakar représentait l'Académie des Sciences et l'A.O.F. à l'assemblée générale de l'Union générale internationale pour la protection de la nature au Vénézuéla.

Pendant son séjour dans ce pays, il a bien voulu effectuer quelques récoltes pour une étude des Rhizopodes Thécamoebiens de cette région et qu'il m'a confiées dans ce but.

Cette étude était intéressante à envisager, car ce pays n'est connu je crois, que par une étude d'Ehrenberg selon Wailes, et une étude de Deflandre parue en 1926.(79). C'est du moins la seule étude sérieuse qui ait été faite auparavant. Aussi que M. VILLIERS veuille bien trouver ici l'expression de tous mes remerciements pour m'avoir donné la possibilité de rédiger les lignes qui suivent.

Le présent travail est divisé en plusieurs parties successives qui sont les suivantes:

- 1° description par station des espèces observées;
- 2° catalogue de la faune thécamoebienne actuellement connue du Vénézuéla, en tenant compte des travaux antérieurs;
- 3° distribution géographique des espèces observées au Vénézuéla;
- 4° remarques sur cette distribution géographique;
- 5° remarques sur la composition de cette faune thécamoebienne;
- 6° remarques biométriques sur les exemplaires observées;
- 7° conclusion;
- 8° bibliographie.

## DESCRIPTION PAR STATION DES ESPECES OBSERVEES

*Station de Rancho Grande*

Récolte d'Août 1952

Dans un creux d'arbre.



*Euglypha acanthophora* (Ehrenberg) Perty

Correspond au type.

*Euglypha acanthophora* (Ehrenberg) Perty var. *deflandrei* nov. var.  
Fig. 1

Deflandre, dans son étude de 1926 signale pour la première fois des exemplaires correspondant au dessin qu'il donne.

Cette forme a été retrouvée d'une façon constante dans les récoltes étudiées. C'est pourquoi j'estime que cette „forme” mérite une appellation et je pense ne pouvoir mieux faire que de la nommer du nom de l'observateur qui l'a vue pour la première fois.

*Euglypha ciliata* (Ehrenberg) Leidy

Correspond au type.

Dimensions: longueur	48—54 $\mu$
largeur	26—28 $\mu$
pseudostome	10—12 $\mu$
épines	6—8 $\mu$

Dimensions un peu faibles.

*Euglypha cristata* Leidy

Les exemplaires, par leurs dimensions se rapprochent des exemplaires décrits par Leidy, mais ils ont deux épines seulement à l'apex, ce qui fait qu'ils se rapprochent de la variété *acicularis* de Wailes.

Dimensions: longueur	48—50 $\mu$
diamètre	14—16 $\mu$
épines	14 $\mu$

*Euglypha rotunda* Wailes

Correspond au type.

Dimensions: longueur	26—54 $\mu$
largeur	12—22 $\mu$
pseudostome	8—10 $\mu$

Dimensions un peu faibles.

*Euglypha tuberculata* Dujardin

Correspond au type.

*Euglypha tuberculata* var. *minor* Taranek

Dimensions: longueur	40—44 $\mu$
diamètre	20—22 $\mu$
pseudostome	9—10 $\mu$

*Euglypha tuberculata* var. *minor* for. *subcylindrica* nov. for. Fig. 2

J'ai trouvé plusieurs fois des *Euglypha tuberculata* *minor* ayant une forme assez différente de la variété: les côtés de la thèque sont parallèles ou à peu près; c'est une forme comme celle que Deflandre signale dans l'espèce *Euglypha acanthophora*, mais à cause des dimensions je n'en ferai qu'une forme de la variété *minor*.

Dimensions: longueur	30—32 $\mu$
largeur	16—18 $\mu$
pseudostome	12—14 $\mu$

*Trinema complanatum* Pénard

Correspond au type. Espèce abondante.

*Trinema enchelys* (Ehrenberg) Leidy

Correspond au type. Espèce abondante.

*Trinema lineare* Pénard

Correspond au type. Espèce abondante.

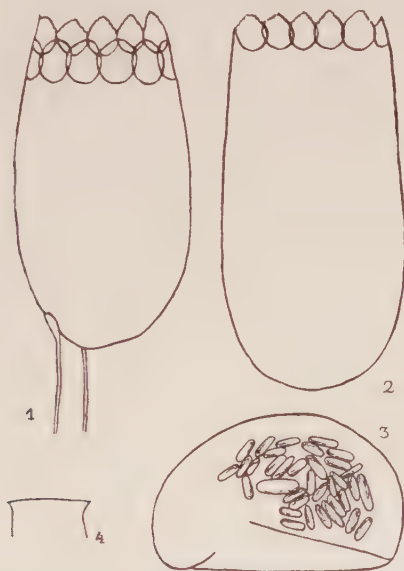


Fig. 1. *E. acanthophors* var. *deflandrei*

Fig. 2. *E. tuberculata* var. *minor* for *subcylindrica*

Fig. 3. *C. bacillifera* Coupe de profil

Fig. 4. Pseudostome de *N. collaris*

*Station de Rancho Grande*

Récolte d'Août 1952

Mousse sur arbre.

*Arcella hemisphaerica* Perty

Un exemplaire unique a été observé et il est du, sans doute, à une contamination extérieure ou à un apport anormal dans un tel milieu.

Les dimensions correspondent à celles que donnent Playfair.

Dimensions: diamètre	68 $\mu$
pseudostome	20 $\mu$

*Centropyxis aerophila* Deflandre

Correspond au type.

Dimensions: longueur	50—60 $\mu$
largeur	38—45 $\mu$
pseudostome	14—20 $\mu$

*Centropyxis bacillifera* nov. spec. Fig. 3

Cette nouvelle espèce se différencie d'abord par une thèque claire, presque transparente dont le revêtement est constitué exclusivement de batonnets allongés ressemblant à des diatomées usées et corrodées: ce n'est sans doute qu'un aspect visuel.

Thèque circulaire. Pseudostome à l'avant, fortement invaginé.

Dimensions: diamètre	60—76 $\mu$
hauteur	40—60 $\mu$
pseudostome	30—35 $\mu$

*Centropyxis marsupiformis* (Wallich) Deflandre

Les exemplaires n'ont pas une corne nettement différenciée à la partie postérieure; il s'agit plutôt d'une protubérance, comme dans les exemplaires déjà signalés du lac Tamna en Afrique. Les dimensions sont d'ailleurs les mêmes. Enfin dans les exemplaires du Vénézuéla que j'ai pu voir, le pseudostome était légèrement rentré, mais d'une façon à peine mesurable.

Dimensions: longueur	62—75 $\mu$
largeur	35 $\mu$

Ces dimensions sont le tiers de celles que donne Leidy.

*Centropyxis minuta* Deflandre

Dimensions: diamètre	27—40 $\mu$
pseudostome	12—18 $\mu$

*Cyphoderia laevis* Pénard

Quelques exemplaires moins larges que dans le type décrit par Pénard.

Dimensions: longueur	40—44 $\mu$
largeur	20—22 $\mu$
pseudostome	10 $\mu$

Pénard cite cette espèce comme habitant les profondeurs du lac (20 à 40 mètres) Léman, et se trouvant aussi sur les bords. Il s'agit probablement d'une importation de l'extérieur.

*Diffugia globulosa* Dujardin

Pour cette espèce, je ne ferai que rappeler ce qu'en dit Pénard. Les formes observées se rapporteraient à la forme „genuina”.

Dimensions: diamètre	80 $\mu$
pseudostome	35 $\mu$

*Euglyphia laevis* Perty

Correspond au type.

Dimensions: longueur	26 $\mu$
----------------------	----------



	largeur	12 $\mu$
	pseudostome	7 $\mu$
<i>Euglypha rotunda</i> Wailes		
Correspond au type.		
	Dimensions: longueur	46 $\mu$
	largeur	22 $\mu$
	pseudostome	11 $\mu$
<i>Euglypha strigosa</i> (Ehrenberg) Leidy		
Correspond au type.		
	Dimensions: longueur	70 $\mu$
	largeur	41 $\mu$
	pseudostome	18 $\mu$
<i>Euglypha tuberculata</i> Dujardin		
Correspond au type.		
	Dimensions: longueur	60—72 $\mu$
	largeur	30—36 $\mu$
	pseudostome	12—16 $\mu$
<i>Euglypha tuberculata</i> var. <i>minor</i> Taranek		
	Dimensions: longueur	36—42 $\mu$
	largeur	20—26 $\mu$
	pseudostome	8 $\mu$
<i>Lesquereusia modesta</i> Rhumbler		
	Dimensions: longueur	80 $\mu$
Ces dimensions sont environ les deux tiers des dimensions normales.		
<i>Nebela bohémica</i> Taranek		
	Dimensions: longueur	84—87 $\mu$
	largeur	47—52 $\mu$
	pseudostome	21—26 $\mu$
<i>Nebela collaris</i> (Ehrenberg) Leidy		
	Dimensions: longueur	76—88 $\mu$
	largeur	43—56 $\mu$
	épaisseur	32 $\mu$
	pseudostome	12—21 $\mu$
J'ai trouvé quelques exemplaires dont le pseudostome présentait une amorce d'évasement de 2 $\mu$ environ. Fig. 4.		
<i>Nebela militaris</i> Pénard		
	Dimensions: longueur	80—88 $\mu$
	largeur	48—52 $\mu$
	pseudostome	15—21 $\mu$
Ces dimensions sont un peu fortes.		
<i>Phryganella hemisphaerica</i> Pénard		
	Dimensions: diamètre	65—70 $\mu$
	pseudostome	30—36 $\mu$

J'ai trouvé également plusieurs exemplaires couverts de petits batonnets, comme Pénard l'indique page 421 (194), mais ils étaient de dimensions plus faibles:

diamètre	44—55 $\mu$
pseudostome	22 $\mu$
hauteur	30 $\mu$
Trigonopyxis arcula (Leidy) Volz	
Correspond au type.	
Dimensions: diamètre	90 $\mu$
Trinema complanatum Pénard	
Correspond au type.	
Dimensions: longueur	63 $\mu$
largeur	22—26 $\mu$
pseudostome	7—10 $\mu$
Trinema enchelys (Ehrenberg) Leidy	
Dimensions: longueur	40—52 $\mu$
largeur	20 $\mu$
épaisseur	26 $\mu$
Trinema lineare Pénard	
Dimensions: longueur	22 $\mu$
largeur	12 $\mu$

*Station de Rancho Grande*

Récolte d'août 1952

Mousses sur rocher

Centropyxis ecornis (Ehrenberg) Leidy

Dimensions: diamètre	100—110 $\mu$
pseudostome	18—26 $\mu$

Centropyxis eurytoma Deflandre

Dimensions: diamètre	46—50 $\mu$
hauteur	30 $\mu$
pseudostome	12 $\mu$

Dimensions un peu faibles.

Centropyxis laevigata Pénard

Dimensions: diamètre	95—100 $\mu$
pseudostome	20—25 $\mu$
profondeur buccale	15 $\mu$

Centropyxis minuta Deflandre

Dimensions: diamètre	40 $\mu$
pseudostome	16—20 $\mu$

Euglypha denticulata Brown

Quelques auteurs considèrent cette espèce comme douteuse. Si je m'en rapporte à la diagnose donnée par Wailes, j'ai bien trouvé des exemplaires correspondant au type.

Dimensions: longueur	45 $\mu$
largeur	34 $\mu$
<i>Heleopera sylvatica</i> Pénard	
Dimensions: longueur	40 $\mu$
largeur	20 $\mu$
Dimensions un peu faibles, selon Pénard.	
<i>Trigonopyxis arcula</i> (Leidy) Volz	
Dimensions: diamètre	80 $\mu$
côté du pseudostome	30 $\mu$
<i>Trinema enchelys</i> (Ehrenberg) Leidy	
Dimensions: longueur	34 $\mu$
largeur	16 $\mu$

*Rancho Grande*

Récolte d'août 1952

Dans une coquille vide de mollusque

*Centropyxis aculeata* (Ehrenberg) Stein

Dimensions: diamètre sans les cornes	130 $\mu$
pseudostome	30 $\mu$

*Centropyxis aerophila* Deflandre

Je n'ai trouvé qu'un fragment de thèque avec le pseudostome. Attribution douteuse quoique le fragment présentait tous les caractères du type pour qui l'a vu plusieurs fois.

*Centropyxis arcelloides* Pénard

Dimensions: diamètre	94 $\mu$
pseudostome	45 $\mu$

Dimensions un peu faibles.

*Centropyxis constricta* (Ehrenberg) Pénard

Dimensions: longueur	90 $\mu$
épaisseur	60 $\mu$

Dimensions faibles.

*Centropyxis cylindrica* Kufferath

Cette espèce paraît difficile à distinguer de *C. Kahli* Deflandre: quoique le revêtement de la thèque semble différent, ce n'est peut-être qu'une variété de *C. Kahli*. On verra d'ailleurs que j'ai trouvé *C. Kahli* typique dans d'autres stations.

Dimensions: diamètre	60—66 $\mu$
hauteur	34—50 $\mu$
pseudostome	16 $\mu$

*Centropyxis deflandrei* nov. spe. Figs. 5, a, b, et, c.

Je suis heureux de dédier cette nouvelle espèce au professeur Deflandre de Paris, d'abord à cause de sa belle monographie du genre et aussi en remerciements pour les bons conseils qu'il m'a donnés.



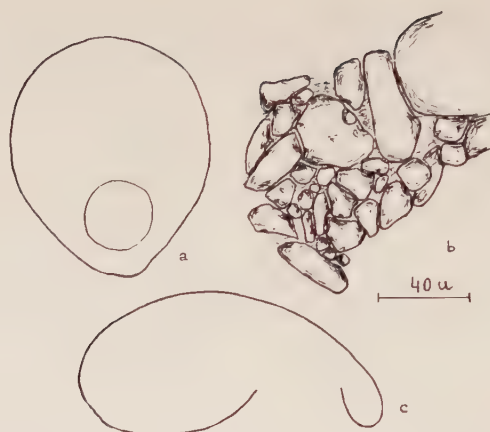


Fig. 5a *C. deflandrei*, vue pardessus

Fig. 5b Détail de la thèque

Fig. 5c *deflandrei*, coupe optique latérale

La coupe optique latérale fait penser un peu à celle de *Centropyxis orbicularis* Deflandre, mais l'avant de la thèque a, dans la nouvelle espèce un effondrement qui n'existe pas dans *orbicularis*. D'autre part, les deux bords du pseudostome dans *orbicularis* ne sont pas sur le même plan horizontal. Cette coupe optique ressemble davantage à celle de *laevigata* Pénard, mais la vue par dessus est tout à fait différente: ici elle est ovoïde avec le pseudostome en avant.

Enfin les dimensions sont tellement différentes qu'il est impossible de considérer que l'on a affaire à la même espèce.

La thèque est entièrement pierreuse mais parfaitement transparente. Animal inconnu.

Dimensions: longueur	250—260 $\mu$
largeur	220 $\mu$
hauteur	120—140 $\mu$
pseudostome	80 $\mu$
profondeur buccale	30 $\mu$

*Centropyxis eurystoma* Deflandre

Dimensions: diamètre	70 $\mu$
pseudostome	30 $\mu$

Dimensions un peu grandes.

*Centropyxis kahli* Deflandre

Dimensions: diamètre	80—84 $\mu$
hauteur	50—60 $\mu$
pseudostome	20—26 $\mu$
profondeur	10—20 $\mu$

*Centropyxis laevigata* Pénard

Dimensions: diamètre	80—92 $\mu$
hauteur	55—60 $\mu$
pseudostome	15—20 $\mu$
<i>Centropyxis laevigata</i> Pénard var. <i>alta</i> nov. var. Fig. 6	
Cette variété se distingue du type par la hauteur de la thèque.	
Dimensions: diamètre	110 $\mu$
pseudostome	20 $\mu$
profondeur buccale	30 $\mu$
hauteur	100 $\mu$
<i>Centropyxis minuta</i> Deflandre	
Dimensions: diamètre	26—31 $\mu$
Dimensions faibles.	
<i>Euglypha acanthophora</i> (Ehrenberg) Perty var. <i>brevispina</i> Pénard	
Dimensions: longueur	52 $\mu$
largeur	26 $\mu$
pseudostome	15 $\mu$
épines de	10 $\mu$
<i>Euglypha ciliata</i> (Ehrenberg) Leidy var. <i>glabra</i> Cash	
Dimensions: longueur	60—62 $\mu$
largeur	36 $\mu$
pseudostome	26 $\mu$
<i>Euglypha rotunda</i> Wailes	
Dimensions: longueur	38—48 $\mu$
largeur	24—30 $\mu$
pseudostome	10 $\mu$
<i>Euglypha tuberculata</i> Dujardin	
Dimensions: longueur	52—67 $\mu$
largeur	26—28 $\mu$
pseudostome	13 $\mu$
<i>Heleopera sylvatica</i> Pénard	
Dimensions: longueur	62 $\mu$
largeur	41 $\mu$
pseudostome	18 $\mu$
<i>Hyalosphenia minuta</i> Cash	
Dimensions: longueur	26—41 $\mu$
largeur	15—20 $\mu$
<i>Nebela collaris</i> (Ehrenberg) Leidy	
Dimensions: longueur	90 $\mu$
largeur	56 $\mu$
pseudostome	30 $\mu$
<i>Phryganella hemisphaerica</i> Pénard	
Dimensions: diamètre	68—70 $\mu$
pseudostome	24—30 $\mu$
<i>Trigonopyxis arcula</i> (Leidy) Volz	

Dimensions: diamètre	88 $\mu$
<i>Trinema enchelys</i> (Ehrenberg) Leidy	
Dimensions: longueur	50—68 $\mu$
largeur	31—51 $\mu$
épaisseur	33—38 $\mu$
pseudostome	24—30 $\mu$

<i>Trinema lineare</i> Pénard	
Dimensions: longueur	43 $\mu$
largeur	15 $\mu$

J'ai rencontré deux exemplaires courbes de 31  $\mu$  de longueur; il y aurait donc une tendance de l'espèce vers une curvation observée ou signalée pour la première fois du Vénézuéla. Se rapprochait de la figure 153 g de Cash-Hopkinson-Wailes, tome III, page 93 où le pseudostome est oblique. Dans les exemplaires observés la bouche est terminale et la courbure est beaucoup plus prononcée. J'ai retrouvé la même curvation dans des exemplaires venant du Groenland.

*Station de Rancho Grande*

Récolte d'août 1952

Petit cours d'eau sousbois.

*Centropyxis cassis* (Wallich) Deflandre

Dimensions: longueur	86 $\mu$
largeur	57 $\mu$
pseudostome	26—36 $\mu$

*Euglypha rotunda* Wailes

Dimensions: longueur	50 $\mu$
largeur	24 $\mu$
pseudostome	10 $\mu$

*Hyalopshenia subflava* Cash

Dimensions: longueur	78 $\mu$
largeur	46 $\mu$

*Nebela dentistoma* Pénard

Dimensions: longueur	110 $\mu$
largeur	72 $\mu$
pseudostome	24 $\mu$

*Trinema enchelys* (Ehrenberg) Leidy

Correspond au type.

*Trinema lineare* Pénard

Présence de formes courbes.

Station de Caracas

Récolte du 31 août 1952

Dans le jardin botanique

*Trinema enchelys* (Ehrenberg) Leidy



Très nombreux exemplaires.

Station Sylla de Caracas

Récolte du 31 août 1952

Mousse sur arbre à environ 2000 m. d'altitude.

*Assulina seminulum* (Ehrenberg) Leidy

Le pseudostome est simplement ondulé mais non dentelé aussi nettement qu'a l'ordinaire.

Dimensions: longueur	50 $\mu$
largeur	50 $\mu$
pseudostome	18 $\mu$

*Centropyxis aerophila* = Deflandre

Dimensions: longueur	76—80 $\mu$
largeur	62—75 $\mu$
pseudostome	15—30 $\mu$

?? *Centropyxis eurystoma* Deflandre

Beaucoup trop petit. Qu'est-ce?

Dimensions: diamètre	44 $\mu$
hauteur	30 $\mu$
pseudostome	16 $\mu$
profondeur buccale	5—6 $\mu$

*Centropyxis minuta* Deflandre

Dimensions: diamètre	52 $\mu$
pseudostome	20 $\mu$

*Euglypha ciliata* (Ehrenberg) Leidy var. *glabra* Wailes

Dimensions: longueur	72—75 $\mu$
largeur	36—50 $\mu$
pseudostome	20 $\mu$

*Euglypha strigosa* (Ehrenberg) Leidy

Dimensions: longueur	60 $\mu$
largeur	50 $\mu$
pseudostome	20 $\mu$
kyste sphérique de	12 $\mu$

*Heleopera petricola* Leidy

Dimensions: longueur	94 $\mu$
largeur	55 $\mu$
kyste de	46 $\mu$ de diamètre

*Nebela deflandrei* nov. spe. Fig. 7 a et b

Ce n'est pas *griseola*: le rebord du pseudostome est tout à fait différent.

Elle ressemble par la coupe optique un peu à *N. tenella* Penard figure 25 de Deflandre (Monographie du genre) mais le revêtement est tout différent.

La thèque laisse voir plusieurs choses particulières:

1° les écailles, mélange d'écailles allongées en forme de rectangle

aux angles arrondis et d'écailles rondes, laissent entre elles des espaces vides faciles à constater;

2° quelques écailles recouvrent les voisines;

3° les écailles viennent excessivement près du bord sans le limiter; le bord est lisse, sans épaissement visible;

4° les bords de la thèque, vers le pseudostome sont nettement retournés, en s'évasant comme les bords d'un vase; ce qui est tout fait caractéristique;

5° deux pores latéraux vers le milieu de la thèque mais qui paraissent inconstants ou très difficiles à voir sur quelques exemplaires;

6° teinte nulle, thèque transparente;

7° enfin, fait caractéristique, Deflandre au sujet de *N. tenella* écrit: „les écailles qui constituent la coque ne sont visibles qu'à de fort grossissements et même dans ce cas échappent souvent à la vue". Or ici les écailles de la thèque sont parfaitement visibles à 300 diamètres.

Deflandre qui avait signalé *N. tenella* du Vénézuéla en 1926 revient sur cet avis dans sa monographie du genre. Il est possible qu'il a du voir cette espèce probablement par des exemplaires non parfaitement caractéristiques et aussi parcequ'il n'avait pas à l'époque fait la révision du genre et ne l'a pas distinguée.

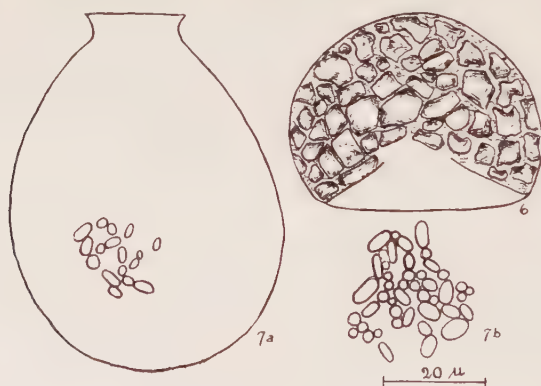


Fig. 6. *C. laevigata* var. *alta* vue de profil

Fig. 7a. *N. deflandrei*, vue générale

Fig. 7b. Détails de la thèque

Dimensions: longueur	90—100 μ
largeur	76—80 μ
pseudostome	26—30 μ
<i>Phryganella hemisphaerica</i> Pénard	
Dimensions: diamètre	46—50 μ

	pseudostome	20—22 $\mu$
Dimensions très faibles.		
<i>Trinema enchelys</i> (Ehrenberg) Leidy		
	Dimensions: longueur	62 $\mu$
	largeur	22 $\mu$
<i>Station Sylla de Caracas</i>		
Sur arbre à environ 2000 m. d'altitude.		
<i>Assulina muscorum</i> Greeff		
	Dimensions: longueur	48 $\mu$
	largeur	36 $\mu$
	pseudostome	12 $\mu$
<i>Centropyxis eurystoma</i> Deflandre		
	Dimensions: diamètre	46 $\mu$
	pseudostome	25 $\mu$
Dimensions très faibles et cependant les exemplaires m'ont paru bien caractéristiques.		
<i>Phryganella hemisphaerica</i> Pénard		
	Dimensions: diamètre	75 $\mu$
	pseudostome	20—30 $\mu$
<i>Sphenoderia lenta</i> Schlumberger		
	Dimensions: longueur	48—50 $\mu$
	largeur	30 $\mu$
	pseudostome	9—10 $\mu$
<i>Trinema enchelys</i> (Ehrenberg) Leidy		
	Dimensions: longueur	54 $\mu$
	épaisseur	24 $\mu$

## CATALOGUE DE LA FAUNE THECAMOEBIENNE DU VENEZUELA

*Arcella conica*, *hemisphaerica* et var. *gibbá*, *lobostoma*, *polypora*,  
*Assulina muscorum*, *seminulum*,  
*Centropyxis aculeata* et var. *tropica*, *aerophila*, *arcelloides*, *bacillifera*, *cassis*, *constricta*, *cylindrica*, *deflandrei*, *discoides*, *ecornis*,  
*eurystoma*, *kahli*, *laevigata* et var. *alta*, *marsupiformis*, *minuta*,  
*Cyphoderia laevis*,  
*Diffugia acuminata* et var. *magna*, *corona* et var. *cashi*, *elegans* et  
var. *angustata*, *globulosa*, *gramen*, *labiosa* var. *acuta*, *lebes*, *lobostoma*,  
*oblonga*, *penardi* var. *ogiva*, *tuberculata*, *urceolata*, *ventricosa*,  
*Euglypha acanthophora* et var. *brevispina*, var. *deflandrei*, var.  
*flexuosa*, var. *subcylindrica*, *ciliata* et var. *glabra*, *cristata*, *denticulata*,  
*loevis*, *rotunda*, *strigosa*, *tuberculata* et var. *minor*, var. *subcylindrica*,



*Heleopera petricola*, *sylvatica*,  
*Hyalosphenia minuta*, *subflava*,  
*Lesquereusia modesta*, *spiralis* et var. *stenolepis*,  
*Nebela bohémica*, *collaris*, *deflandrei*, *dentistoma*, *militaris*, *tellenella*,  
*Pryganella hemisphaerica*,  
*Pyxidicula operculata*,  
*Sphenoderia lenta*,  
*Trigonopyxis arcula*,  
*Trinema complanatum*, *enchelys*, *lineare*.

## DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES ESPECES OBSERVEES AU VENEZUELA

*Arcella conica* (Playfair) Deflandre: connue de France (Deflandre et Thomas), de l'Amérique du nord (Leidy, et Landacre), d'Australie (Playfair), de Java (Van Oye), du sud de l'Afrique (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre.

*Arcella hemisphaerica* Perty: connue de Suisse (Pénard) de France (Deflandre), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes; et Brown), de France (Olivier), d'Ecosse (Wailes), de Russie (Kourov), de Hollande (Hoogenraad), de Belgique (Van Oye), d'Espagne (Margaleff), de Tchecoslovaquie (Stepanek), de Finlande (Lagerheim), d'Islande (Van Oye), des Ardennes (Conrad), des U.S.A. (Edmondson), du Canada (Fantham-Porter), de Haïti (Van Oye); du Chili (Jung), du Cachemire (Bathia), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad- De Groot), du Congo belge (Van Oye et Kufferath), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Arcella hemisphaerica* var. *gibba* Deflandre  
 Vénézuéla: Deflandre

*Arcella lobostoma* Deflandre: connue du Congo Belge (Kufferath).  
 Vénézuéla: Deflandre.

*Arcella polypora* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre, et Olivier), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), du sud de l'Afrique (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre.

*Assulina muscorum* Greeff: connue de Suisse (Pénard), d'Ecosse (Murray et Evans), de Finlande (Lagerheim), du Spitzberg (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), d'Ecosse (Wailes-Pénard, Brown), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Hollande (Hoogenraad), de Belgique (Van Oye), d'Islande (Van Oye), des Ardennes belges (Conrad), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des U.S.A. (Edmondson), du Canada (Fantham-Porter), du Canada (Pénard), d'Amérique centrale (Heinis), de Colombie (Heinis), des îles de la Sonde (Harnisch), de Krakatoa (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad-De Groot), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad-De Groot), de l'Antarctique (Pénard), des îles Macquarie, Auckland, Stewart, du sud, du nord, d'Australie (Pénard), du Congo belge (Kûfferath), des îles Canaries (Heinis).

Vénézuéla: Decloître.

*Assulina seminulum* Ehrenberg: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown), d'Italie (Grandori), d'Allemagne (Jung), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Hollande (Hoogenraad) de Belgique (Van Oye), de Russie (Krascheninikoff), des Ardennes (Conrad), de la région de Mourmanske (Levander), des U.S.A. (Edmondson), du Canada (Odell), de l'Amérique centrale (Heinis), de Colombie (Heinis), du Canada (Pénard), du cap Horn (Certes), de Krakatoa (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad-De Groot), des îles Stewart, du Nord, du sud, d'Australie (Pénard), du pôle sud (Richters), des îles Croz et (Vanhöffen), des îles Canaries (Heinis).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis aculeata* (Ehrenberg) Stein: connue de France (Deflandre et Olivier et Fabre-Domergue et Thomas), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Suisse (Pénard), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et Wailes et West), d'Ecosse (Brown et Evans), de Roumanie (Cosmovici), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Belgique (Van Oye) des Ardennes (Conrad), des îles Ferøe (Hofker), de l'île de Wight (Pring), de Hollande (Hoogenraad-De Groot), d'Espagne (Margaleff), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), de Russie (Krascheninikoff), de Bohême (Taranc), de Hongrie (Daday), de Finlande (Levander), des Hautes Alpes (Wolff), des U.S.A. (Stehle et Edmondson et Cockerell et Conn et Pénard), du Canada (Wailes et Odell et Fantham-Porter), du Mexique (Osorio Tagall et Rioja et Samano-Sokoloff), d'Amérique centrale

(Heinis), de Colombie (Heinis), de République argentine (Motti), du Brésil (Da Cunha), du Paraguay (Daday), de République argentine (de la Rua), d'Australie (Playfair), de l'Antarctique, de l'île du Sud, d'Australie, Hawaï, du Canada (Pénard), de la région sudpolaire (Richters), de Krakatao (Heinis), de Tahiti (Edmondson), des îles de la Sonde (Harnisch), de Java-Sumatra (Hoogenraad), du Japon (Edmondson-Kingman), du Turkestan (Daday), du Yang Tsé Kiang (Lemmerman), du sud de l'Afrique (Van Oye), de Sierra Leone (Penard), du Congo belge (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître), du lac Nyanza (Daday), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday), de Madagascar (Voeltzkow).

Vénézuéla: Decloître, Deflandre.

*Centropyxis aculeata* var. *tropica* Deflandre: connue d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre

*Centropyxis aerophila* Deflandre: connue de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des Ardennes (Conrad), de Belgique (Van Oye), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad), de Java (Hoogenraad), du Congo Belge (Van Oye et Kufferath), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis arcelloides* Penard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), de Russie (Kourov), de Tchécoslovaquie (Stepanek), du Canada (Wailes), de Haïti (Van Oye), d'Australie (Playfair), du sud de l'Afrique (Van Oye), de Sierra Leone (Pénard), de la région des Nils (Daday), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis bacillifera*: connue de Vénézuéla.

*Centropyxis cassis* (Wallich) Deflandre: connue de France (Deflandre), d'Allemagne (Jung), de France (Olivier), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Belgique (Van Oye), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Italie (Rampi), du Canada (Fantham-Porter), de Java (Van Oye), de Java-Sumatra (Hoogenraad), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis constricta* (Ehrenberg) Pénard: espèce décrite sous le nom de *Diffugia constricta* jusqu'à la monographie de Deflandre



du genre et même encore après par beaucoup d'auteurs. Connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), des Karpathes (Bartos), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), de Belgique (Van Oye), d'Irlande (Wailles et Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailles et Brown), d'Ecosse (Wailles et Brown), d'Italie (Grandori), d'Islande (Van Oye), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Russie (Krascheninikoff), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), du Spitzberg (Pénard), de Bohème (Taranek), de l'île Waigatsch (Awerintzev), de Hongrie (Daday), de Finlande (Levander), des Hautes Alpes (Wolff), des îles Feroë (Hofker), des U.S.A. (Edmondson et Cockerell), d'Islande (Van Oye), du Canada (Wailles et Odell et Fantham-Porter et Pénard), du Mexique (Rioja) de l'Amérique centrale (Heinis), de Colombie (Heinis), du cap Horn (Certes), du Paraguay (Daday), de Krakatao (Heinis) de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Haïti (Van Oye), de l'Australie (Playfair et Pénard), de Java (Van Oye), de l'Antarctique, des îles Fidji, Hawaï, du nord, du sud, Stewart, Auckland, Macquarie (Pénard), des régions sudpolaires (Richters), des îles Crozet (Vanhöffen), de Chine (Wang Chia Chi), des Sikkims Himalaya (Pénard), du Turkestan (Daday), des îles Canaries (Heinis), d'A.O.F. (Decloître), du Congo Belge (Van Oye), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Centropyxis cylindrica* Kufferath: connue du Congo Belge (Kufferath).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis deflandrei*: connue du Vénézuéla.

*Centropyxis discoides* (Pénard) Deflandre: connue de France (Deflandre et Olivier et Thomas), de Suisse (Pénard), d'Ecosse (Brown) de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailles et Brown), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des Hautes Alpes (Wolff), de Hollande (Hoogenraad) du Canada (Fantham-Porter), du Mexique (Samano-Sokoloff), des îles Canaries (Heinis), de la région des Nils (Daday).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Centropyxis ecornis* (Ehrenberg) Leidy: connue de France (Deflandre et Olivier et Thomas), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Russie (Krascheninikoff et Kourov), d'Angleterre (Wailles et Brown et Cash-Hopkinson-Wailles), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), de Bohème (Taranek), de la

Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Ecosse (Brown), d'Italie (Grandori), d'Islande (Van Oye), des U.S.A. (Leidy et Landacre et Cushman), du Canada (Wailes), du Mexique (Samano-Sokoloff), de Haïti (Van Oye), du Chili (Jung), d'Argentine (Frenzel), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Java (Van Oye), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), d'Australie (Playfair), de Chine (Frenzel et Wang Nie), des Sikkims Himalaya (Pénard), de la région des Nils (Daday), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis eurystoma* Deflandre: connue de France (Deflandre), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Allemagne (Jung), d'Italie (Rampi), de Java (Van Oye), du Congo belge (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître.)

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis kahli* Deflandre: connue de France (Deflandre et Thomas), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Tchécoslovaquie (Bartos), du Congo belge (Kufferath), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis laevigata* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Brown), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Russie (Kourov), d'Ecosse (Evans), de Finlande (Lagerheim), du Spitzberg (Pénard), de l'île Waigatsch (Awerintzev), des U.S.A. (Leidy et Edmondson), du Canada (Wailes), de l'Amérique centrale (Heinis), du Chili (Jung), de Colombie (Heinis), du Brésil (Da Cunha), de l'Antarctique (Pénard), de Haïti (Van Oye), de Krakatao (Heinis), d'Australie (Playfair), des îles de la Sonde (Harnisch), des Sikkims Himalaya (Pénard), des îles Canaries (Heinis), du sud de l'Afrique (Van Oye), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis laevigata* Pénard var. *alta*: connue du Vénézuéla.

*Centropyxis marsupiformis* (Wallich) Deflandre: connue de Finlande (Lagerheim), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des U.S.A. (Leidy) du Congo Belge (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Centropyxis minuta* Deflandre: connue de France (Deflandre et Olivier et Thomas), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Italie (Rampi),

de Java (Van Oye), de Java-Sumatra (Hoogenraad), du Congo Belge (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Cyphoderia loevis* Pénard: connue de Suisse (Pénard), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Wailes), des îles de la Sonde (Harnisch).

Vénézuéla: Decloître.

*Diffugia acuminata* Ehrenberg: Connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Fabre-Domergue et Thomas), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West) d'Ecosse (Wailes et Murray et Evans), d'Italie (Grandori et Rampi), de la Sardaigne (Parona), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Hollande (Hoogenraad), des Hautes Alpes (Wolff), de Russie (Krascheninikoff), de Finlande (Lagerheim et Levander), de la région de Mourmansk (Levander), de Bohême (Tarnek), des U.S.A. (Leidy et Stehle et Edmondson et Conn et De Tarr et Beardsley et Cushman), du Canada (Wailes et Odell et Fantham-Porter), du cap Horn (Certes), du Brésil (Da Cunha), d'Argentine (De La Rua), du Paraguay (Daday), d'Australie (Playfair), des îles de la Sonde (Harnisch), de Chine (Wang Chia Chi et Fielde), du Japon (Edmondson-Kingman), des Îles Féroë (Hofker), du Congo belge (Van Oye), de l'Afrique orientale anglaise (Daday), de la région des Nils (Daday), de l'A.O.F. (Decloître),

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia acuminata* var. *magna* Deflandre: connue de France (Deflandre.).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia corona* Wallich: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Wailes et West), d'Italie (Grandori), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Krascheninikoff), des U.S.A. (Edmondson et Stehle et De Tarr), du Canada (Odell), du Mexique (Samano-Sokoloff), du cap Horn (Certes), de Haïti (Van Oye), du Brésil (Da Cunha), de Java (Van Oye), de Chine (Fielde et Lernerman, et Wang Chia Chi), du Congo belge (Van Oye), de la région des Nils (Daday).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia corona* var. *cashi* Deflandre: connue du Vénézuéla (Deflandre.).

*Diffugia elegans* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), d'Allemagne (Jung), d'Ecosse (Brown et Evans), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West) d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), de Belgique (Van Oye), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des Hautes Alpes (Wolff), de la région de Mourmanske (Levander), des îles Féroë (Hofker), de Suède et Finlande (Hofker), des U.S.A. (Edmondson), des îles de la Sonde (Harnisch), de Chine (Wang Chia Chi), du Japon (Edmondson-Kingman).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia elegans* var. *angustata* Deflandre: connue de France (Deflandre).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia globulosa* Dujardin. La répartition de cette espèce est impossible à donner, car il n'y a pas de *Diffugia* pour laquelle les acceptations des différents auteurs ont été aussi discordantes. Pénard l'indiquait déjà en 1904 et depuis cela n'a fait que continuer. Pénard dit: „rien n'est plus commun que le nom et l'espèce est rare. On a pris l'habitude de nommer *D. globulosa* tout ce qui est plus ou moins globuleux. D'ailleurs il y aurait nécessité de faire une sérieuse révision de toutes les *Diffugia* globu . . .”

*Diffugia gramen* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), de Russie (Kourov), de Tchécoslovaquie (Stepanek), du Canada (Wailes), du Brésil (Da Cunha), d'Australie (Playfair), des îles de la Sonde (Harnisch).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia labiosa* var. *acuta* Deflandre: connue du Vénézuéla (Deflandre).

*Diffugia lebes* Pénard: connue de Suisse (Pénard et Blanc et Forel), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Russie (Kourov), des U.S.A. (Edmondson et Lackey), du Canada (Fantham-Porter), du Mexique (Samano-Sokoloff), de Chine (Wang Chia Chi), du Japon (Edmondson-Kingman).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia lobostoma* Leidy: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-



Wailes et Wailes et West et Brown), des îles Feroë (Hofker), de Belgique (Van Oye) d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Russie (Krascheninikoff), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmansk (Levander), de Bohême (Taranek), des U.S.A. (Leidy et Stehle et Edmondson et Conn et De Tarr), du Canada (Odell), d'Argentine (De La Rua), du cap Horn (Certes), de Java (Van Oye), de Haïti (Van Oye), des îles de la Sonde (Harnisch), de Chine (Fielde et Li Sun Tai), du Japon (Edmondson-Kingman), du Congo Belge (Van Oye), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia oblonga* Ehrenberg: connue de Suisse (Pénard et Blanc), de France (Deflandre et Fabre-Domergue et Olivier), de Belgique (Van Oye), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West) des îles Feroë (Hofker), d'Ecosse (Wailes et Brown et Murray et Evans), de Suède et Finlande (Hofker), d'Islande (Van Oye), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), des Ardennes (Conrad), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Sardaigne (Parona), d'Italie (Grandori), de Roumanie (Cosmovici), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmansk (Lagerheim), du Spitzberg (Pénard), de Bohême (Taranek), de l'île aux Ours (Awerintzev), de l'île Waigatsch (Awerintzev), de Hongrie (Daday), de Finlande (Levander), du Canada (Wailes, et Fantham-Porter), des U.S.A. (Edmondson et Stehle et Cockerell et Conn et Landacre et De Tarr), de Rocky Mountains (Pénard), de l'Amérique centrale (Kufferath), du Mexique (Samano-Sokoloff), du Brésil (Da Cunha), d'Argentine (Frenzel), du Chili (Jung), d'Argentine (Seckt), de Chine (Wang Chia Chi et Dashu Nie), du cap Horn (Certes), des Sikkims Himalaya (Penard), de Tahiti (Edmondson), des îles de la Sonde (Harnisch), de Chine (Fielde), du Japon (Edmondson-Kingman), de Chine (Lemmermann), du Tonkin (Richard), des régions sudpolaires (Richters) des îles Crozet (Vanhöffen), du Congo belge (Van Oye), du sud de l'Afrique (Van Oye), de Sierra Leone (Pénard), de Krakatao (Heinis) de la région des Nils (Daday), du Turkestan (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia penardi* var. *ogiva* Deflandre: connue du Vénézuéla (Deflandre).

*Diffugia tuberculata* Wallich: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Irlande (Wailes-Pénard),

d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), de Belgique (Van Oye), d'Ecosse (Wailes), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Stepanek), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), du Canada (Wailes), des U.S.A. (Leidy), de l'Amérique centrale (Kufferath), du Brésil (Da Cunha), des îles de la sonde (Harnisch), du Japon (Harnisch).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia urceolata* Carter: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Thomas), d'Angleterre (Carter, et Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West), d'Italie (Grandori), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), de Tchécoslovaquie (Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de la région de Mourmansk (Levander), de Bohême (Taraneck), de Hongrie (Daday), de Finlande (Levander), des U.S.A. (Edmondson et Landacre et Leidy), du Canada (Fantham-Porter), du Mexique (Rioja), du Brésil (Da Cunha), du Chili (Jung), du Paraguay (Daday), d'Argentine (Seckt), du cap Horn (Certes), des Indes Néerlandaises (Van Oye), du Turkestan (Daday), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday).

Vénézuéla: Deflandre.

*Diffugia ventricosa*: connue du Vénézuéla (Deflandre).

*Euglypha acanthophora* (Ehrenberg) Perty: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre), d'Angleterre (Cash Hopkinson-Wailes), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Ecosse (Wailes), de Hollande (Hoogenraad), de Belgique (Van Oye), d'Espagne (Margaleff), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), du Canada (Wailes), d'Australie (Playfair), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Chine (Li Sun Tai), du Japon (Edmondson-Kingman), du Congo Belge (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Euglypha acanthophora* var. *brevispina* Pénard: connue de Suisse (Pénard), d'Angleterre (Wailes), de Russie (Kourov), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Islande (Van Oye), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha acanthophora* var. *deflandrei*: connue du Vénézuéla.

*Euglypha acanthophora* var. *flexuosa* Pénard: connue de France (Deflandre et Thomas), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Angleterre, (Cash-Hopkinson-Wailes et Wailes), du sud de l'Afrique (Van Oye), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre.

*Euglypha acanthophora* var. *subcylindrica* Deflandre: connue de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre.

*Euglypha ciliata* Ehrenberg: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas et Fabre-Domergue), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Belgique (Van Oye), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), des îles Féroë (Hofker), d'Ecosse (Wailes et Brown et Murray et Evans), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), d'Italie (Rampi), de Russie (Kourov), d'Islande (Van Oye), de Hollande (Hoogenraad), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), des Ardennes (Conrad), de Hongrie (Daday), de Finlande (Levander) des U.S.A. (Stehle et Edmondson et Cockerell et Landacre et de Tarr), des Rocky Mountains (Pénard), du Canada (Odell et Wailes et Fantham-Porter et Pénard), de l'Amérique centrale (Heinis), du Paraguay (Daday), de Colombie (Heinis), du cap Horn (Certes), de Java (Van Oye), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Krakatao (Heinis), des îles de la Sonde (Harnisch), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), de l'Antarctique, Ile Macquarie, ile Stewart, ile du Sud et du Nord, d'Australie Hawaïi (Pénard), des îles Crozet (Vanhöffen), des Sikkims Himalaya (Pénard), des îles Canaries (Heinis), de l'Afrique orientale anglaise (Daday), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha ciliata* var. *glabra* Wailes: connue de France (Deflandre), d'Angleterre (Wailes et Cash-Hopkinson-Wailes), d'Italie (Grandori).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha cristata* Leidy: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre, et Olivier et Thomas), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Belgique (Van Oye), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown), d'Italie (Grandori), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), de Tchécoslovaquie (Stepanek), de la région de Mourmanske (Levander), du Spitzberg (Pénard), de Bohême (Taranek), des U.S.A. (Leidy et Cockerell), du Canada (Wailes et Odell et Fantham-Porter), des Rocky Mountains (Pénard), de Colombie (Heinis), de l'Antarctique (Pénard), d'Australie (Playfair), des îles de la Sonde (Harnisch), de Java (Hoogenraad), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha denticulata* Brown: connue d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), du Canada (Wailes).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha laevis* Perty: connue de Suisse (Pénard), d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Olivier), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Belgique (Van Oye), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), d'Italie (Rampi), de Russie (Kourov), d'Espagne (Margaleff), d'Islande (Van Oye), de Sardaigne (Parona), de l'île aux Ours (Awerintzev), du Spitzberg (Pénard), du Canada (Wailes et Penard et Fantham-Porter), des U.S.A. (Edmondson et Cockerell), des Rocky Mountains (Pénard), de l'Amérique centrale (Heinis), de Colombie (Heinis), de Krakatao (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Java (Van Oye), des îles de la Sonde (Harnisch) de l'Antarctique, île Macquarie, île Stewart, île du Sud, Australie, île Fidji, îles Hawaïi (Pénard), d'Australie (Playfair), du Japon (Edmondson-Kingman), du Congo belge (Van Oye et Kufferath), des îles Canaries (Heinis), de Sierra Leone (Pénard), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Euglypha rotunda* Wailes: d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de France (Deflandre), d'Irlande (Wailes-Pénard et Brown et Wailes), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Italie (Grandori), du Canada (Wailes), de Java (Hoogenraad), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad), de l'Antarctique (Pénard), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha strigosa* Ehrenberg: connue de Suisse (Pénard), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Thomas), de Belgique (Van Oye), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown et Evans), d'Italie (Grandori et Rampi), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), d'Espagne (Margaleff), du Spitzberg (Pénard), du Canada (Wailes), d'Amérique centrale (Heinis), de Colombie (Harnisch), du Canada (Pénard), de l'Antarctique (Pénard), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), de l'Australie et l'île du Nord (Pénard),



des îles de la Sonde (Harnisch), de Krakatao (Harnisch), des îles Canaries (Heinis).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha tuberculata* Dujardin: connue d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Fabre-Domergue et Olivier et Thomas), de Suisse (Pénard), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West et Murray), d'Espagne (Margaleff), d'Islande (Van Oye), du Spitzberg (Pénard), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Sardaigne (Parona), des Îles Féroë (Hofker), de l'Irlande (Wailes-Pénard), d'Ecosse (Wailes et Brown), d'Italie (Grandori et Rampi), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), d'Ecosse (Evans), de Hollande (Hoogenraad), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), de Bohême (Taranek), de l'île Waigatsch (Awerintzev), de l'île aux Ours (Awerintzev), de Hongrie (Daday), de Finlande (Levander), du Canada (Wailes et Fantham-Porter et Odell), des U.S.A. (Edmondson et Cockerell et Conn et Landace et Leidy et Beardsley et Cushman), des Rocky Mountains (Pénard), de Haïti (Van Oye), de l'Amérique centrale (Kufferath et Heinis), du Mexique (Rioja), du Brésil (Da Cunha), d'Argentine (Frenzel et Seckt et De la Rua), de Colombie (Heinis), de Chine (Wang Chia Chi), du cap Horn (Certes), des Indes Néerlandaises (Van Oye), de Krakatao (Heinis), des îles de la Sonde (Harnisch), de la Chine (Fielde), du Japon (Edmondson-Kingman), de l'Antarctique (Pénard), des régions sudpolaires (Richters), des îles Canaries (Heinis), de Sierra Leone (Pénard), d'A.O.F. (Decloître), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Euglypha tuberculata* var. *minor* Taranek: connue d'Angleterre (Wailes et Cash-Hopkinson-Wailes), de Bohême (Taranek), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Euglypha tuberculata* var. *subcylindrica*: connue du Vénézuéla.

*Heleopera petricola* Leidy: connue de Suisse (Pénard), d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West), d'Ecosse (Wailes et Brown et Evans), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), de Belgique (Van Oye), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), du Spitzberg (Pénard), de Bohême (Taranek), des Ardennes (Conrad), des U.S.A. (Leidy et Edmondson et Landace-

re), du Canada (Pénard et Wailes), de l'Amérique centrale (Heinis), du Chili (Jung), de Colombie (Heinis), de l'Antarctique, ile Macquarie, ile du Sud, Australie (Pénard), iles Fidji (Pénard), de Java (Van Oye); des iles de la Sonde (Harnisch), de Krakatao (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad-De Groot), des Sikkims Himalaya (Pénard), des iles Canaries (Heinis), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Heleopera sylvatica* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Thomas), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Ecosse (Wailes et Brown), d'Italie (Grandori), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Tchécoslovaquie (Bartos), d'Amérique centrale (Heinis), du Chili (Jung), de Colombie (Heinis), des iles Macquarie, Stewart, Australie et Hawaïi (Pénard), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Hyalosphenia minuta* Cash: connue d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Italie (Grandori), du Canada (Wailes), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Hyalosphenia subflava* Cash: connue d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Ecosse (Wailes), de Hollande (Hoogenraad), de Colombie (Heinis), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad-De Groot), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Tchécoslovaquie (Bartos).

Vénézuéla: Decloître.

*Lesquereusia modesta* Rhumbler: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Murray), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), d'Ecosse (Evans), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des U.S.A. (Stehle et Edmondson), de Haïti (Van Oye), de République Argentine (Motti), des iles de la Sonde (Harnisch), du Japon (Edmondson-Kingman) de Chine (Wang Chia Chi), de Sierra Leone (Pénard), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre.

*Lesquereusia spiralis* var. *stenolepis* Deflandre: connue du Vénézuéla (Deflandre).

*Nebela bohémica* Taranek: connue de Suisse (Pénard), de France

(Deflandre et Olivier et Thomas), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Brown), d'Ecosse (Brown et Murray), d'Italie (Grandori), d'Ecosse (Evans), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Bohême (Taranek), de la région de Mourmanske (Levander), de Finlande (Levander), des Hautes Alpes (Wolff), des îles Féroë (Hofker), du Chili (Jung).

Vénézuéla: Decloître.

*Nebela collaris* (Ehrenberg) Leidy: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown et West), d'Irlande (Wailes-Pénard), de Belgique (Van Oye), d'Ecosse (Brown et Murray et Evans), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos et Grospietch), de Hollande (Hoogenraad), d'Italie (Rampi), de Russie (Kourov), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), du Spitzberg (Pénard), de Bohême (Taranek), des Ardennes (Conrad), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de Finlande (Levander), d'Espagne (Margaleff), des Hautes Alpes (Wolff), des îles Féroë (Hofker), des U.S.A. (Leidy et Edmondson et Cockerell et Landacre), des Rocky Mountains (Pénard), du Canada (Wailes et Odell et Fantham-Porter et Pénard), du Mexique (Samano-Sokoloff et Rioja), de l'Amérique centrale (Heinis), du Chili (Jung), de Colombie (Heinis), du cap Horn (Certes), des Indes Néerlandaises (Van Oye), de Krakatao (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Java (Van Oye), des îles de la Sonde (Harnisch), de l'île du sud, du nord, d'Australie, Hawaïi (Pénard), de la région sudpolaire (Richters), des Sikkims Himalaya (Pénard), du Japon (Edmondson-Kingman), de Chine (Fielde), du Turkestan (Daday), des îles Canaries (Heinis), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday), d'A.O.F. (Decloître), des îles Crozet (Vanhöffen).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Nebela denstitoma* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), des Ardennes (Conrad), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Ecosse (Murray et Evans et Brown), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Russie (Kourov), de Hollande (Hoogenraad), de Belgique (Van Oye), des U.S.A. (Edmondson et Leidy et Cockerell), des Rocky Mountains (Pénard), du Canada (Wailes et Fantham-Porter), du Mexique (Samano-Sokoloff), de Colombie (Heinis), du Chili (Jung), du Canada (Pénard), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Java (Van Oye), d'Australie (Playfair), des îles de la Sonde (Harnisch), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), île Macquarie et du sud (Pénard),

de Chine (Wang Chia Chi), du Japon (Edmondson-Kingman), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Nebela deflandrei*: connue du Vénézuéla.

*Nebela militaris* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Ecosse (Brown et Murray et Evans), de Belgique (Van Oye), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), du Canada (Wailes et Fantham-Porter), du Mexique (Samano-Sokoloff), de Colombie (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad-De Groot), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), Ile du Nord, Australie, Hawaïi (Pénard).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Nebela tenella* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre et Olivier), d'Allemagne (Jung), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes), d'Irlande (Wailes-Pénard), d'Ecosse (Brown et Evans), de Belgique (Van Oye), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), du Canada (Fantham-Porter), du Mexique (Samano-Sokoloff), de l'Amérique centrale (Heinis), du Chili (Jung), des eaux chaudes de Java-Sumatra (Brues), des îles de la Sonde (Harnisch).

Vénézuéla: Deflandre.

*Phryganella hemisphaerica* Pénard: connue de Suisse (Pénard), d'Angleterre (Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), de Belgique (Van Oye), d'Espagne (Margaleff), de France (Thomas et Olivier), du Spitzberg (Pénard), des Ardennes (Conrad), des U.S.A. (Edmondson), du Canada (Pénard) de l'Amérique centrale (Heinis), de Haïti (Van Oye), de Colombie (Heinis), de l'Antarctique, île Macquarie, île Stewart, île du Sud et du Nord, Australie (Pénard), îles Fidji et Hawaïi (Pénard), de Krakatao (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad-de Groot), d'Australie (Playfair), de Java (Van Oye), des eaux chaudes de Java-Sumatra (Brues), des îles de la Sonde (Harnisch), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), des Sik-kims Himalya (Pénard), du Japon (Edmondson-Kingman), d'A.O.F. Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Pyxidicula operculata* Ehrenberg: connue de Suisse (Pénard), de France (Deflandre), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes),



d'Ecosse (Wailles), de Russie (Kourov), de Hollande (Hoogenraad), du Brésil (Da Cunha).

Vénézuéla: Deflandre.

*Sphenoderia lenta* Schlumberger: connue de Suisse (Pénard), d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Olivier), d'Irlande (Wailles-Pénard), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailles et Brown), d'Ecosse (Brown et Wailles), d'Italie (Grandori), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), d'Ecosse (Evans), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Finlande (Lagerheim), de Bohème (Taraneck), de Belgique (Van Oye), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), du Canada (Wailles et Odell et Fantham-Porter), des U.S.A. (Leidy), de Java (Van Oye), de Java-Sumatra (Hoogenraad), des îles de la Sonde (Harnisch), d'Australie (Playfair), du Japon (Edmondson-Kingman), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Deflandre et Decloître.

*Trigonopyxis arcula* (Leidy) Volz: connue de Suisse (Pénard), d'Allemagne (Jung), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de France (Deflandre), d'Angleterre (Wailles et Cash-Hopkinson-Wailles), de Tchécoslovaquie (Bartos), de Hollande (Hoogenraad), de Belgique (Van Oye), d'Ecosse (Wailles et Brown et Murray), d'Italie (Grandori), de Russie (Kourov), de Finlande (Lagerheim), de la région de Mourmanske (Levander), de Bohème (Taraneck), de Finlande (Levander), des îles Feroë (Hofker), du Canada (Wailles et Cockerell et Odell et Pénard), des Rocky Mountains (Pénard), des U.S.A. (Leidy et Cockerell), de l'Amérique centrale (Heinis) de Colombie, (Heinis), du cap Horn (Certes), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad), de Java-Sumatra (Hoogenraad), de Krakatao (Heinis), des îles de la Sonde (Harnisch), des îles Auckland, Stewart, île du Sud et du Nord, Australie, Fidji, Hawaïi (Pénard).

Vénézuéla: Decloître.

*Trinema complanatum* Pénard: connue de Suisse (Pénard), d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Olivier et Thomas), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailles et Brown et Wailles), d'Ecosse (Brown et Wailles et Evans), d'Italie (Grandori et Rampi), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov), du Spitzberg (Pénard), des Ardennes (Conrad), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), du Canada (Fantham-Porter et Wailles), des U.S.A. (Edmondson et Cockerell), des Rocky Mountains (Pénard), de Colombie (Heinis), de l'Antarctique (Pénard), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad-De Groot), de Krakatao (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad-de Groot), des îles de la

Sonde (Harnisch), du Japon (Edmondson-Kingman) du Congo belge (Van Oye), de l'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

*Trinema enchelys* (Ehrenberg) Leidy: connue de Suisse (Pénard), d'Allemagne (Jung), de France (Deflandre et Fabre-Domergue et Olivier et Thomas), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown et Murray), d'Italie (Grandori et Rampi), d'Ecosse (Evans), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek), de Hollande (Hoogenraad), de Russie (Kourov et Krascheninikoff), de Finlande (Lagerheim), de Mourmanske (Levander), du Spitzberg (Pénard), de Bohême (Taranek), des Ardenes (Conrad), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), de la région de Bâle (Heinis), des îles Feroë (Hofker), des U.S.A. (Stehle et Edmondson et Cockerell et Landacre et De Tarr), des Rocky Mountains (Pénard), de l'Amérique centrale (Kufferath), du Canada (Wailes et Odell et Pénard), de Colombie (Heinis), du Paraguay (Daday), du cap Horn (Certes), de l'Antarctique, île Macquarie, île Stewart, île du Sud, île du Nord, Australie, Hawaïi (Pénard), de Tahiti (Edmondson), d'Australie (Playfair), des îles de la Sonde (Harnisch), de Nouvelle Zélande (Hoogenraad-De Groot), de Krakatao (Heinis), de Java-Sumatra (Hoogenraad), du Japon (Edmondson-Kingman), de Chine (Wang Chia Chi et Dashu Nie), du Congo belge (Kufferath), des îles Canaries (Heinis), de la région des Nils (Daday), de l'Afrique orientale anglaise (Daday), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Ehrenberg selon Wailes et Decloître.

*Trinema lineare* Pénard: connue de Suisse (Pénard), de France (Pénard, Deflandre et Thomas), d'Allemagne (Jung), de Belgique (Van Oye), d'Angleterre (Cash-Hopkinson-Wailes et Brown), d'Ecosse (Wailes et Brown), d'Italie (Grandori), de Tchécoslovaquie (Bartos et Stepanek); de Hollande (Hoogenraad), d'Espagne (Margaleff), d'Islande (Van Oye), du Spitzberg (Pénard), des Ardenes (Conrad), de la Forêt Noire (Jung-Spatz), du Canada (Wailes), des U.S.A. (Edmondson et Cockerell), de l'Amérique centrale (Heinis), de République argentine (Motti), de Colombie (Heinis), des Rocky Mountains (Pénard), de Nouvelle-Zélande (Hoogenraad-De Groot), de l'Antarctique, île du Sud, île Fidji (Pénard), de Java-Sumatra (Hoogenraad), du Japon (Edmondson-Kingman), du Congo Belge (Kufferath et Van Oye), des îles Canaries (Heinis), d'A.O.F. (Decloître).

Vénézuéla: Decloître.

## REMARQUES SUR LA DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES ESPECES OBSERVEES

La faune thécamoebienne du Vénézuéla comprend des espèces qui peuvent être divisées en trois groupes distincts: espèces cosmopolites, espèces à aire de dispersion réduite et espèces endémiques.

*Espèces cosmopolites:* ce sont les espèces que l'on trouve à peu près partout à la surface du globe. Cette partie de la faune ne présente aucune particularité et la présence de ces espèces est donc un fait banal en soit. Il est bon de connaître la présence de ces espèces au Vénézuéla et c'est tout ce que l'on peut en dire. La liste en est la suivante: *Arcella conica*, *hemisphaerica*, *polypora*, *Assulina muscorum*, *seminulum*, *Centropyxis aculeata*, *aerophila*, *arcelloides*, *constricta*, *discoïdes*, *ecornis*, *laevigata*, *Diffugia acuminata*, *corona*, *globulosa*, *gramen*, *lobostoma*, *oblonga*, *tuberculata*, *urceolata*, *Euglypha acanthophora* et var. *brevispina*, *ciliata*, *cristata*, *denticulata*, *laevis*, *rotunda*, *strigosa*, *tuberculata*, *Heleopera petricola*, *sylvatica*, *Hyalosphenia subflava*, *Lesquereusia modesta*, *spiralis*, *Nebela collaris*, *militaris*, *Phryganella hemisphaerica*, *Sphenoderia lenta*, *Trigonopyxis arcula*, *Trinema complanatum*, *enchelys*, *lineare*.

*Espèces à aire de dispersion réduite:* ces espèces présentent un intérêt beaucoup plus grand. Elles ne seront pas caractéristiques de la faune vénézuélienne, mais vont permettre des rapprochements intéressants.

Nous avons d'abord des espèces assez largement répandues dans l'hémisphère nord, en tout ou partiellement, et en même temps dans la région tropicale. Ce sont les plus nombreuses: en voici la liste: *Centropyxis cassis*, *eurystoma*, *kahli*, *marsupiformis*, *minuta*, *Euglypha laevis*, *Diffugia elegans*, *lebes*, *Euglypha acanthophora* var. *flexuosa*, *ciliata* var. *glabra*, *tuberculata* var. *minor*, *Hyalosphenia minuta*, *Nebela bohémica*, *tenella*, *Pyxidicula operculata*.

Cette constatation a son importance, car elle montre que la faune vénézuélienne a une analogie beaucoup plus grande avec celle de l'hémisphère nord qu'avec celle de l'hémisphère sud.

On constate que l'on ne retrouve dans cette faune du Vénézuéla, aucune des espèces qui paraissent exclusivement cantonnées dans l'hémisphère tempérée sud ou tempérée sud et tropicale.

Différents auteurs ont montré le grand rôle joué par les vents dans la répartition des thécamoebiens à la surface du globe. Une carte des vents aux différentes périodes de l'année (N° 173) permet une explication très simple de cette constatation. (voir aussi N° 73). Seul un cas est particulier, tout au moins à la lumière des documents que l'on possède actuellement: *Nebela bohémica*. Cette espèce est connue d'Europe, du Chili selon Jung et du Groënland (Decloître, non encore

publié). C'est donc une espèce semi-cosmopolite pourrait on dire. Mais Deflandre, dans sa monographie dit ceci: „*Nebela bohemica* laquelle n'est pas toujours facile à reconnaître . . .”. Il est donc très plausible de croire qu'elle a été confondue avec d'autres espèces et que plusieurs auteurs ne l'ont pas distinguée. Il est donc plus que probable que cette espèce est cosmopolite.

La liste précédente semble confirmer les idées de Jung qui divise les Thécamoebiens en boréalobiontes et australobiontes. Il est un fait certain que ces espèces sont boréalobiontes au sens de Jung. Mais on a montré que ces divisions, même en y ajoutant les cosmopolites absolus sont insuffisantes pour comprendre la totalité des Thécamoebiens, avec les espèces endémiques.

Van Oye divise la surface du globe en notogaea, neogaea et arctogaea. Sans entrer dans le détail d'une discussion sur la valeur de cette division-qui contient une grande part de vérité, sans refléter selon moi suffisamment la répartition biogéographique réelle des Thécamoebiens-il semble donc que la limite qu'il trace au nord de sa région neogaea est un peu trop au nord et qu'il faudrait la descendre plus au sud. La neogaea ne comprendrait pas toute l'Amérique du sud, au point de vue Thécamoebiens cela s'entend.

Quoiqu'il en soit de la discussion de ces limites ou de ces divisions biogéographiques des Thécamoebiens, il semble bien que la faune vénézuélienne a des très fortes affinités avec la faune tempérée nord.

Restent les espèces à aire de dispersion encore plus réduite que les précédentes.

On a d'abord les espèces communes à l'Europe et au Vénézuéla. Ce sont *Diffugia acuminata* var. *magna*, et *D. elegans* var. *angustata*. Il est difficile de se prononcer au sujet de ces espèces: ce sont des créations de Deflandre, signalées que par lui, de France et du Vénézuéla. Il ne s'agit aucunement de critiquer la valeur systématique de ces espèces, bien au contraire; on peut penser que d'autres auteurs les ont vues avant, sans les distinguer. Cependant Deflandre, qui a consulté beaucoup d'auteurs antérieurs, ne les signale pas comme connues d'autres régions du globe. Si la révision du genre *Diffugia*-tant attendue-par les thécamoebologues-était parue, on pourrait se prononcer avec plus de chance.

Ensuite, nous avons des espèces communes à l'Afrique et au Vénézuéla. Parmi elles-ci quelques-unes sont communes à l'A.O.F. et au Vénézuéla: ce sont *Centropyxis aculeata* var. *tropica* et *Euglypha acanthophora* var. *subcylindrica*. On a déjà dit (N° 73) comment des espèces peuvent être communes à l'A.O.F. et au Vénézuéla et pourquoi on peut penser à une origine africaine de ces espèces.

*Arcella lobostoma* et *Centropyxis cylindrica* sont communes au Vénézuéla et au Congo Belge. *Centropyxis cylindrica* est très difficile



à distinguer de *C. eurystoma* et *C. kahli*. La difficulté de cette détermination laisse subsister quelques doutes. Il n'en est pas de même de *A. lobostoma* tout à fait caractéristique et qu'aucun auteur n'a jamais signalé d'autres régions du globe. Une carte des vents, aux différentes périodes de l'année montre des vents venant de l'Amérique du sud, venant lécher les côtes de l'Afrique du sud, du Congo belge surtout et revenant en partie au nord de l'Amérique du sud. Cette espèce est-elle d'origine africaine ou sud américaine? On ne peut se prononcer; mais ce qui est presque certain, c'est que cette espèce doit se retrouver, tôt ou tard, plus au sud. Pour le moment, on ne peut que la considérer comme une espèce tropicale nord et sud.

*Espèces endémiques*: les espèces endémiques sont au nombre de 13 dont 6 créées par Deflandre: ce sont *Arcella hémisphaerica* var. *gibba*, *Diffugia corona* var. *cashi*, *Diffugia labiosa* var. *acuta*, *Diffugia penardi* var. *ogiva*, *Diffugia ventricosa*, *Lesquereusia spiralis* var. *stenolepis*.

Ces espèces ont été créées par Deflandre il y a près de trente ans et n'ont jamais été revues dans d'autres régions du globe depuis. On peut donc admettre une très forte probabilité d'endémicité.

Quant aux autres, l'avenir seul dira si elles sont réellement endémiques du Vénézuéla, si elles le sont d'une région plus vaste et même si elles doivent être conservées dans la nomenclature.

La liste des espèces endémiques serait la suivante: *Arcella hemisphaerica* var. *gibba*, *Centropyxis bacillifera*, *deflandrei*, *laevigata* var. *alta*, *Diffugia corona* var. *cashi*, *labiosa* var. *acuta*, *penardi* var. *ogiva*, *ventricosa*, *Euglypha acanthophora* var. *deflandrei*, *tuberculata* var. *subcylindrica*, *Lesquereusia spiralis* var. *stenolepis*, *Nebela deflandrei*.

## REMARQUES SUR CETTE FAUNE THECAMOEBIENNE

Dans chaque genre, le nombre d'espèces connues est résumé par le tableau suivant:

<i>Arcella</i>	5
<i>Assulina</i>	2
<i>Centropyxis</i>	17
<i>Cyphoderia</i>	1
<i>Diffugia</i>	16
<i>Euglypha</i>	15
<i>Heleopera</i>	2
<i>Hyalosphenia</i>	2
<i>Lesquereusia</i>	3
<i>Nebela</i>	6

Phryganella	1
Pyxidicula	1
Sphenoderia	1
Trigonopyxis	1
Trinema	3
soit un total de 76 espèces.	

Examinons cette répartition avec quelques détails. Les espèces d'*Arcella* rencontrées au Vénézuéla représentent environ 4 % des espèces connues dans le monde: ce qui est très peu. Les espèces de *Centropyxis* du Vénézuéla représentent environ 30 % des espèces connues dans le monde. Pour les autres genres les pourcentages sont les suivants *Diffugia* 12 %, *Euglypha* 30 %, *Nebela* 4 %.

Cette faune se rapprocherait dans l'ensemble de celle de l'Afrique occidentale française par l'importance des *Centropyxis* et des *Euglypha* (Decloître).

Si maintenant on fait les pourcentages par rapport à la totalité de la faune vénézuélienne, on trouve:



Ce graphique montre une certaine ressemblance avec celui qui a été publié au sujet de la faune du Dahomey (N° 72), sauf en ce qui concerne le genre *Arcella*. On ne peut pas encore tirer de conclusion; néanmoins, il est utile de remarquer que pour deux régions situées à la même latitude nord en zone tropicale, ces pourcentages ont une valeur approchante, sauf répétons le pour le genre *Arcella*.

Ces résultats sont assez éloignés de ceux établis par Van Oye pour le Congo Belge. Cet auteur signale la rareté des *Nebela*: de même en A.O.F. (Decloître N° 73). Cet auteur parle également de la rareté des *Euglypha*: ce qui n'est pas le cas en A.O.F. ni au Vénézuéla. Il semble donc (ce qui avait à peine été supposé N° 73) qu'il existe une assez nette différence entre la zone tropicale nord et la zone tropicale sud. Van Oye parle d'un pourcentage très élevé des *Euglypha* en Islande: c'est à quelque chose près celui de toutes les régions tempérées du nord (Decloître N° 73). Faut-il en conclure que les espèces d'*Euglypha* sont surtout fréquentes dans l'hémisphère nord? Il serait bien prématuré de le dire.

Malgré tout, constatons une assez grande ressemblance entre les pourcentages établis pour l'A.O.F. et le Vénézuéla et une assez grande différence avec ceux établis par Van Oye pour le Congo belge.

Cette différence s'accroît encore si on les compare à ceux établis par Van Oye pour le Chili, d'après les travaux de Jung, qui se rapprochent d'ailleurs de ceux établis (N° 73) pour l'hémisphère tempérée sud de l'Amérique.

De tout cela il faut conclure que nous sommes encore à la période des balbutiements sur la répartition biogéographique de thécamoebiens; que cette répartition est difficile à établir; mais que ce n'est pas une raison pour la nier; que d'autre part, certaines faunes présentent des analogies certaines par leur richesse en espèces de certains genres. Une étude plus détaillée de beaucoup de régions du globe modifieront certainement les conclusions dans leurs détails, dans un proche avenir.

L'examen de la faune particulière de chaque station amène à formuler quelques remarques.

La faune recueillie dans un creux d'arbre fournit une abondance d'espèces d'*Euglypha* et de *Trinema*. On sait d'ailleurs la facilité d'enkystement de ces deux genres qui sont fréquents dans les milieux aériens. On notera l'absence du genre *Diffugia* et *Centropyxis*: ce qui est surprenant, car ce dernier genre renferme plusieurs espèces franchement aériennes.

Dans la mousse recueillie sur un arbre, on notera la présence de quelques *Nebela*. Deflandre dit dans sa monographie du genre n'avoir jamais rencontré de *Nebela* dans des stations franchement aériennes. Thomas (in litteris) en a trouvées en France dans des stations fran-

chement aériennes et il en a été signalées d'A.O.F. (N° 73). Ces mousses doivent être très humides et conserver une grande humidité entre leurs éléments pour servir de refuge à quelques Nebela.

Le milieu aquatique dans une coquille vide de mollusque se montre très riche en espèces variées. Déjà au Dahomey, j'avais fait la même remarque au sujet de l'eau recueillie dans une coquille vide d'Achatina où je signalais 11 espèces ou variétés de Centropyxis.

## REMARQUES BIOMETRIQUES SUR LES EXEMPLAIRES OBSERVES

Dans le tableau ci-dessous, on a porté dans une première colonne les dimensions observées sur des exemplaires du Vénézuéla et dans une seconde colonne les dimensions généralement admises par d'autres auteurs.

### *Assulina muscorum*

longueur	48 $\mu$	28—58 $\mu$
largeur	36 $\mu$	19—50 $\mu$

### *Assulina seminulum*

longueur	50 $\mu$	60—90 $\mu$
largeur	50 $\mu$	50—75 $\mu$

### *Centropyxis aerophila*

longueur	76—80 $\mu$	53—85 $\mu$
----------	-------------	-------------

### *Centropyxis arcelloides*

diamètre	94 $\mu$	100—110 $\mu$
----------	----------	---------------

### *Centropyxis cassis*

longueur	86 $\mu$	60—86 $\mu$
----------	----------	-------------

### *Centropyxis ecornis*

diamètre	100—110 $\mu$	125—275 $\mu$
----------	---------------	---------------

### *Centropyxis eurystoma*

diamètre	46—70 $\mu$	60—66 $\mu$
----------	-------------	-------------

### *Centropyxis kahli*

diamètre	80—84 $\mu$	80—85 $\mu$
----------	-------------	-------------

### *Centropyxis laevigata*

diamètre	80—100 $\mu$	70—135 $\mu$
----------	--------------	--------------

### *Centropyxis marsupiformis*

longueur	62—75 $\mu$	151—257 $\mu$
largeur	25 $\mu$	

### *Centropyxis minuta*

diamètre	26—52 $\mu$	35—60 $\mu$
----------	-------------	-------------

### *Euglypha acanthophora* var. *brevispina*

longueur	52 $\mu$	55—80 $\mu$
largeur	26 $\mu$	



Euglypha ciliata	longueur	48—54 $\mu$	40—90 $\mu$
	largeur	26—28 $\mu$	24—60 $\mu$
Euglypha ciliata var. glabra	longueur	60—75 $\mu$	40—90 $\mu$
	largeur	36—50 $\mu$	24—60 $\mu$
Euglypha cristata	longueur	48—50 $\mu$	40—90 $\mu$
	diamètre	14—16 $\mu$	
Euglypha laevis	longueur	26 $\mu$	22—55 $\mu$
	largeur	12 $\mu$	
Euglypha rotunda	longueur	26—54 $\mu$	22—52 $\mu$
	largeur	12—30 $\mu$	
Euglypha strigosa	longueur	60—70 $\mu$	45—100 $\mu$
	largeur	40—50 $\mu$	
Euglypha tuberculata	longueur	52—72 $\mu$	45—100 $\mu$
	largeur	22—36 $\mu$	
Euglypha tuberculata var. minor	longueur	36—44 $\mu$	28—40 $\mu$
	largeur	20—26 $\mu$	
Lesquereusia modesta	longueur	80 $\mu$	100 $\mu$
Nebela bohémica	longueur	84—87 $\mu$	85—125 $\mu$
	largeur	47—52 $\mu$	
Nebela collaris	longueur	76—90 $\mu$	107—184 $\mu$
	largeur	43—56 $\mu$	61—90 $\mu$
Nebela dentistoma	longueur	110 $\mu$	66—111 $\mu$
	largeur	72 $\mu$	
Nebela militaris	longueur	80—88 $\mu$	50—72 $\mu$
	largeur	48—52 $\mu$	25—38 $\mu$
Trigonopyxis arcula	diamètre	80—90 $\mu$	90 $\mu$

Il est facile au lecteur de faire les remarques consignées dans les lignes suivantes. Pour une seule espèce, *Nebela militaris*, les dimensions données sont supérieures à celles qui sont indiquées habituellement. Pour un certain nombre d'espèces, les dimensions concordent

avec celles qui sont données par d'autres auteurs, par exemple pour *Assulina muscorum*, *Centropyxis aerophila*, *cassis*, *kahli*, *laevigata*, *Euglypha cialata* var. *glabra*, *rotunda*, *strigosa*, *tuberculata*, *tuberculata* var. *minor*, *Nebela dentistoma*, *Trigonopyxis arcula*, et tous les *Trinema*.

Pour d'autres espèces, les dimensions sont inférieures à celles généralement admises; ce sont pour *Assulina seminulum*, *Centropyxis arcelloides*, *ecornis*, *marsupiformis*, *Euglypha acanthophora* var. *brevispina*, *ciliata*, *cristata*, *laevis*, *Lesquereusia modesta*, *Nebela bohemica*, *collaris*.

Ce qui nous amène à constater que presque la moitié des espèces vues sont représentées par des exemplaires de faibles dimensions. On peut voir ce qui a été dit d'autre part (N° 73) et quelles causes probables il faut attribuer à cette faiblesse dans les dimensions.

On reviendra, plus tard, sur cette question dans un travail en préparation sur le Groënland qui permettra des comparaisons utiles entre les exemplaires observés dans des régions froides et des régions chaudes du globe.

## CONCLUSION

Le Vénézuéla a une surface qui est sensiblement la double de celle de la France. De France, on connaît actuellement environ 300 thécamoebiens. Du Vénézuéla, on en connaît 75 espèces environ. Ce qui montre tout l'intérêt que présente une prospection sérieuse de ce pays pour l'amélioration de la connaissance de sa faune thécamoebienne qui réserve probablement des surprises à qui aura la chance de pouvoir effectuer ces recherches.

## BIBLIOGRAPHIE

- AWERINTZEW, S. - 1907 Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-rhizopoden. Arch. Protistenk. VIII, 112—119.
- 1907 - Ueber einige Süßwasser protozoen der Bäreninsel. Zool. Anzeig. XXXI, 243—247.
- 1907 - Ueber die Süßwasserprotozoen der Insel Waigatsch. Zool. Anzeig. XXXI, 306—312 (5 figs.).
- BARTOS, E. - 1940 Studien über die moosbewohnenden Rhizopoden der Karpaten. Arch. Protistenk. XCIV, 93—160.
- 1938 - Zastupci celeđi Diffugiidae. Zvlstni otisk z casopi su Priroda, XXXI, 2.
- 1938 - Zastupci celeđi Nebellidae. idem.
- 1940 - Zastupci celeđi Arcellidae et Gromidae. Idem.
- 1947 - The moss-dwelling Rhizopoda of the neighbourhood of Prague. Zvlstni otisk ze Sborniku Klubu priordovédeckého v Brnó, XXVIII.
- 1949 - Drobnohlada fauna slovenských machov. Acad. sci. art. slov.
- 1938 - Nebela pulchra. Arch. Protistenk.
- 1938 - Bullinula indica. Arch. Protistenk.
- 1949 - Mikroskopická zvirena šuňavských mechu. Mechy okoli Plesného jereza. Vestnik Čsl. zool. spol. Sv. 13 r.
- - Zvirena beskydských aerophytických mechu. 165—175.
- - Korenonozci Virnici a zelvsky mechu, Sumavských Predhori. 58—68.
- BEARDSLEY, A. E. - Notes on Colorado Protozoa. Trans. Amer. Microsc. Soc. XXIII, 2 49—58, (pl. XI).
- BERGONZINI, C. - 1882 Un catalogo dei Protozoi da lui raccolti nel Modenese. Atti Soc. Nat. Modena, I, 19—23.
- 1883 - Osservazione sulla vita e lo sviluppo di alcuni Protozoi. Atti Soc. nat., Modena, II, 1—18 (2 figs.)
- 1883 - Catalogo dei Protozoi raccolti nel Modenese e sui dintorni. Atti Soc. nat. Modena, 71—80.
- BERNARD, A. - 1947. Protistes pélagiques et couches marines au large d'Alger. C.R. Soc. Biol., Paris, CXXI, 400—403.
- BHATIA, B. - 1930. On some freshwater Rhizopods and flagellates from Kashmir. Arch. Protistenk. 72, 156—167.
- BLANC, H. - 1882. Les Diffugies de la zone profonde du lac Léman. Recueil inaugural. Lausanne, 10.
- Une nouvelle forme de Gromia de la faune profonde du lac Léman. Arch. Sci. phys. nat. XVI, 362—366
- 1884 - Rhizopodes nouveaux pour la faune profonde du lac Léman. Soc. Vaudoise Sci. nat. 20, 287—288.
- 1885 - New rhizopoda of the deep-water fauna of the lake Léman. Ann. nat. Hist. XV, 247.
- 1891. - Sur quelques protistes dragués au fond du lac Léman. Arch. Sci. Nat. XXVI, 576—577.
- BROWN, J. M. - 1909. Freshwater rhizopods from the Sheffield district. Naturalist, 105—108.
- 1910. - Rhizopods from the Sheffield district. Naturalist, 91—93.
- 1910. - Freshwater rhizopods from the English Lake district. J. linn. Soc. (Zool.). XXX, 360—368 (pl. I).
- 1911. - A contribution to our knowledge of the freshwater rhizopoda and heliozoa of Scotland. Ann. Scot. Nat. 226—232.

- 1911. - Observations on some new and little known British Rhizopods. J. linn. Soc. (Zool.), XXXIII, 77—85, (pl. IX).
- 1912. - Freshwater rhizopoda and heliozoa from Kintore. Scot. Natur., 179—182.
- 1912. - Further contribution to our knowledge of the rhizopoda and heliozoa of Scotland. Scot. Natur., 108—114, (pl. V).
- 1913. - A further contribution to our knowledge of the rhizopoda of Scotland. Scot. Natur., 185—210.
- BRUES, C.T. - 1939. Studies on the fauna of some thermal springs in the Dutch East Indies. Proc. Amer. Acad. Arts. & Sci. 73, no 4.
- BUISAN HENRIQUE GADEA, - 1946. Contribucion al estudios a los Protozos de las augaus dulces. Inst. Biol. aplic.
- CARTER, A. - 1870. A new species of Diffugia. Ann. Mag. nat. Hist.
- 1865. - On the fresh and salt water rhizopoda of England and India. Ann. Mag. nat. Hist.
- 1856. - Notes on the freshwater infusoria of the Island of Bombay. Ann. Mag. nat. Hist. XVIII, 115—132 & 211—249 (pls. V-VII).
- 1857. - Additionnal notes on the freshwater Infusoria of the Island of Bombay. Ann. Mag. nat. Hist. XX, 34—41 (pl. I).
- 1864. - On freshwater Rhizopoda of England and India. Ann. Mag. nat. Hist. XIII, 18, (pl. I II.).
- CASH-HOPKINSON-WAILES. - The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. Ray Soc. 1905—1921, 5 volumes.
- CERTES, A. - Protozoaires. Mission scientifique du cap Horn, 1882—1883. Zoologie, VI, 50 1889.
- COCKERELL, T.D.A. - 1907 The protozoa of the University campus. Univ. Color. Stud. IV, 259—264.
- 1909. - Notes on protozoa of Boulder county. Univ. Color. Stud. IV, 305—307.
- 1911. - The fauna of Boulder county. Univ. Color. Stud. VIII, 227—256.
- 1911. - Nomenclature of the Rhizopoda. Zool. Anz. XXXVIII, 136—137.
- CONN, H.W. - 1905. Protozoa of the freshwater of Connecticut. State Geol. nat. Hist. Survey, bul. 2, 69 p. (34 pls).
- CONRAD, W. - Notes protistologiques. Flagellates, Algues et Thécamoebiens d'Ardenne. Bul. Mus. R. Hist. natur. Belgique, No 29, 1942.
- COSMOVICI, N.L. - 1912. Contribution à l'étude de la faune protozoaire de la Roumanie. Bull. Soc. Zool. Fr. XXXVIII, 205—211.
- CRAIG, T. - 1897. Rhizopods as Scavengers. Amer. Microsc. J. XVIII, 107—108.
- CUNNINGHAM, B. - 1919. Arcella excavata, n. sp. Trans. amer. Soc. 38.
- 1929. - Some rare or new Protozoa. J. Elisha Mitchel Sci. Soc., Chapel Hill, 44.
- CUSHMAN, J.A. - 1906. Freshwater Rhizopods of Nantucket. Amer. Nat. XL, 371—373.
- 1906. - A preliminary study of the finer structure of Arcella. Amer. Nat. XL, 797—802 (5 figs.).
- DADAY, A. - Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna von Deutsch Ost Africa. Math. termesz. ertes, XXV, 402—420 (9 figs).
- 1907. - Plankton Tiere aus dem Victoria Nyanza. Zool. Jb. Syst. XXV, 2, 245—262.
- Beiträge zur Kenntnis der Microfauna des Nils. Kais. Akad. Wiss.



- 1905. Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. Stuttgart.
- 1904 - Mikroskopische Süßwasserthiere aus Turkestan. Zool. Jb.
- 1898. - Mikroskopische Süßwasserthiere aus Ceylon. Ann. Termesz. Füzetek. XXI, 123 p. (50 figs.).
- 1903. - Mikroskopische Süßwasserthiere der Umgebung des Balaton. Zool. Jb. Syst. XIX, 37—98 (pls. V-VI).
- 1910. - Untersuchungen über die Süßwasser-mikrofauna Deutsch Ost Africa. Zoologica, XXIII, 314 (18 pls.).
- DA CUNHA, A. - 1913 Contribuição para o conhecimento da fauna de protozoários do Brasil. Mem. Inst. Osw. Cruz, 101—122, (pls. IX-X.).
- DAMMERMAN, K.W. - 1948. The fauna of Krakatau. Rhizopoda. Verh. Akad. Wet., Amsterdam, 44, 525—528.
- DECLOITRE, L. - 1950. Etudes sur les Rhizopodes. Feuille Naturalistes, N.S.V, fasc. 5—6 (2 pls.).
- 1947. - Faune rhizopodique des marécages de Tiaroye. Feuille Naturalistes, II, 38.
- 1947. - Rhizopodes de la station de Tanaf. Feuille Naturalistes, II, 91—94.
- 1948. - Matériaux pour une faune rhizopodique d'A.O.F. Bull. Inst. Fr. Afrique noire.
- 1949. - Faune rhizopodique des marécages de M' Baouar. Feuille Naturalistes, IV, 32—36.
- 1949. - Matériaux pour une faune rhizopodique d'A.O.F. Bull. Inst. Fr. Afrique noire, XI, 281—301.
- 1951. - Matériaux pour une faune rhizopodique d'A.O.F. Bull. Inst. Fr. Afrique noire. XIII.
- 1953. - Rhizopodes de l'Afrique Orientale Anglaise. Bull. Inst. Fr. Afrique noire, XV.
- 1954. - Mission A. VILLIERS au Togo et au Dahomey (1950). XXIII. Rhizopodes. Bull. Inst. Fr. Afrique noire, XVI, 89—125.
- 1954. - Recherches sur les Rhizopodes Thécamoebiens d'A.O.F. Mém. Inst. Fr. Afrique Noire, No 31-74-75-76-77.
- 1955. - Rhizopodes de la source d'eau chaude de Diikandji, Rhizopodes de Mauritanie, Biostatistique, Biogéographie et Thécamoebiens d'A.O.F., Biométrie et Thécamoebiens d'A.O.F. (en cours d'impression Bull. inst. Franç. Afrique Noire).
- DEFLANDRE, G. - 1927 Matériaux pour la faune rhizopodique de France. Soc. Zool. Fr. LIII, 496—519.
- 1925. - Notes sur quelques rhizopodes et héliozoaires du Vénézuéla. Soc. Zool. Fr. LI, 515—530.
- 1928. - Le genre Arcella Ehrenberg. Arch. Protistenk. LXIV, 152—287 (figs.).
- 1936. - Matériaux pour la faune rhizopodique de France. Rhizopodes du Confolentais. Feuille Naturalistes, 33, 169—170
- 1929. - Le genre Centropyxis Stein. Arch. Protistenk., LXVII, 322—375 (fig s.).
- 1930-'31. - Thécamoebiens nouveaux où peu connus. Ann. Protist. III, 81—95 (pls. XI—XXVII).
- Adaptation stationnelle et notion de l'espèce chez les Thécamoebiens. Soixante Congr. Sociétés savantes, 1937.
- DE GEEST, A. - 1933. Protozoaires. Naturalistes belges, Bruxelles. 1933, 95 pages, 14 pls.

- 1936. - Monographie du genre *Nebela*. Ann. Probstol., V.
- DE LA RUA, J. - 1912. Algunos protozos tecamobianos de la Argentina. Physis, 43.
- DE TARR, DN. - 1884. A list of the Rhizopoda found in the vicinity of Albany, N. Y. Rep. N.Y. State Mus. XXXV, 165—167.
- DUJARDIN, A. - Histoire naturelle des zoophytes, 1841.
- DUMAS, A. - Les microzoaires ou infusoires proprement dits, Moulins, I<sup>er</sup> fascicule 1929, 2e fascicule 1930.
- DU PLESSIS, A. - 1885. Essai sur la faune profonde des lacs de la Suisse. Mém. Soc. Helvét. Sci. Nat. XXIX, 64.
- 1898. - Rhizopodes du limon du lac Léman. Soc. vaud. Sci. nat. XV, 497—535 (pls. XXVII et XXVIII) et XVI, 166—167
- EDMONDSON, C.H. - 1912. Protozoa of the High mountain - lakes in Colorado. Univ. Colorado Stud. IX, 65—74.
- 1906. - The protozoa of Iowa. Proc. Davenport Acad. Sci. XI, 1—214 (30 pls.).
- 1910. - A report on the freshwater Protozoa of Tahiti. Science.
- EDMONDSON - KINGMAN, - 1913. Notes on Japanese Protozoa. Trans. Amer. Micros. Soc.
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, WORLD ATLAS.
- ESCOMEL, El - 1930 Dos rizopodos nuevos de las aguas de Arequipa. Rev. Chili Hist. Nat. 15.
- EVANS, W. - 1907. Our present knowledge of the fauna of the Forth Area. Proc. R. phys. Soc., Edin. XVII, 1—64.
- FABRE-DOMERGUE, - 1884. Notes sur les Rhizopodes et les Infusoires des eaux de Toulouse. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, 3, 152—189.
- FANTHAM-PORTER - 1945. Microfauna especially the Protozoa found in some Canadian mosses. Proc. zool. Soc. Lond., CXV, 85—174.
- FAURÉ-FRÉMIET, E. - 1905. Sur l'organisation du *Cochliopodium pellucidum*. C. R. Soc. Biol. LVIII, 497—499.
- 1905. - Sur une sécrétion interne chez *Cochliopodium pellucidum*. C. R. Soc. Biol. LVIII, 905—907.
- 1908. - *Microgromia spumosa*, n. sp. Bull. Soc. Zool. Fr. XXXIII, 76—77.
- FIELDE, A. - 1887. Notes on freshwater Rhizopoda of Swannor Chine. Proc. Acad. Sci. nat.
- FOREL, F.A. - 1887. Microorganismes pélagiques des lacs de la région subalpine. Rev. Sci. 4.
- FRANKEN, W. - 1933. Die beschalteten Wurzelfüssler (Rhizopoda testacea) der Kipshagener Teiche. Naturw. Ver. Bielefeld, 6, 189—226 (9 pls.).
- FRENZEL, J. - 1933. Zur Plankton-methodik. Biol. Zbl. XVII, 364—371.
- 19. - Neue oder wenigbekannte Süsswasserprotisten. Biol. Zbl. XVII, 801—808.
- 1897. - Untersuchungen über die Mikroskopische Fauna Argentinien. Bibl. Zool.
- 1892. - Remarkable Argentine Protozoa. J. R. Micros. Soc. 1892.
- FURON. - La paléogéographie. Essai sur l'évolution des continents et des océans.
- GARBINI, A. - 1897-1898. - Un puggion di plancton del lago di Como. Atti Inst. veneto série 7, IX, 668—679.
- 1898. - Due nuove rhizopodi limnetici. Zool. Anz. XXI, 667—670.
- GAUTHIER-LIEVRE. - 1940. Cybium, No 4, 61.
- GERICKE, J.M.S. - 1932. On two species of *Nebela* found in South Africa. S. Afr. J. Sci. XXIX, 624—626.

- GILLIES, C.D. - 1918-1919. The spine mode of *Centropyxis aculeata*. J. R. Soc. N.S.W. Sydney, 52.
- GRANDORI, R. - 1924. Studi sui Protozoi del terreno. Boll. Lab. Zool. Agr. Brach. R. Ist. Sup. Agric., Milano, 339. (40 figs, 14 pls.).
- GRASSE, A. - 1953. Traité de Zoologie.
- GROSPIETCH, A. - 1953. Rhizopodenanalytische Untersuchungen an *Mooren astholstenis*. Arch. Hydrobiol. 351—452.
- HARNISCH, O. - 1938. Weitere Daten zur Rhizopodenfauna Lapplands. Zool. Anz.
- 1937. - Neue Daten zur Testaceen Rhizopodenfauna nicht moorbildender Sphagnete. Zoo. Anz.
- 1927. - Einige Daten zur rezenten fossilen testaceen Rhizopodenfauna der Sphagnen. Arch. Hydrobiol.
- 1933. - Die testaceen Rhizopoden, Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol.
- HAUSMAN, A. - 1917. Observations on the ecology of the protozoa. Amer. Natur.
- HAYES, C. 1946. Further observations on *Amoeba discoides*. Quart. J. micr. Sci. 87, 195—210.
- HEGNER, R. W. - 1920. The relations between nuclear number chromatin mass, cytoplasmic mass and shell characteristics in four species of the genus *Arcella*. J. exp. Zool. 30.
- HEINIS, F. - 1908. Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna der Kanarischen Inseln. Zool. Anz. XXXIII, 711—716.
- 1911. - Beitrag zur Kenntnis der Zentralamerikanischen Moosfauna. Rév. Suisse Zool. XIX, 253—256 (pl. IV).
- 1910. - Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden. Arch. Hydrobiol. V, 89—166 et 217—256.
- 1913. - Die Moosfauna Columbiens. Mém. Soc. Sci. Nat. Neufchatel, V. 675—730 (47 figs.).
- Die Moosfauna der Krakatau. Treubia X, 231—244 (pl. IX).
- HOFKER, J. - *Amobida testacea*. Zoology of the. Faroë I, 1—8, Kobenhaven 1942.
- HOOGENRAAD, H.R. - 1935. Studien über die sphagnicolen Rhizopoden der Niederländischen fauna (Thèse) Arch. Protistenk. LXXXIV, 1—100 (2 pls. 48 figs,)
- 1910. - Rhizopoden en Heliozoën uit het zoet water van Nederland. Tijd. Ned. Dierk. Ver.
- HOOGENRAAD-DE GROOT. - 1940. - Moosbewohnende Thekamoebe Rhizopoden von Java und Sumatra. Treubia, 209—259 (9 pls.).
- 1946. - Thekamoebe Sphagnumrhizopoden von Buitenzorg. (Java). Biol. XIII, 112—126 (2 pls.).
- 1911. - Observations on a special manner of feeding of a species of *Diffugia*: *Diffugia rubescens* Pénard. Proc. Acad. Sci. Amst. 44, 217—228.
- 1937. - Biometrische Untersuchungen an Süßwasserrhizopoden. Arch. Hydrobiol. 31, 101—132.
- 1908—1914. - Rhizopoden en Heliozoën uit het zoetwater van Nederland. Tijd. Ned. Dierk. Ver. No 10, No 13.
- 1948. - Thecamoebus moss-rhizopods from New-Zealand. Hydrobiologia, I, 28—44.
- 1942. - On found Freshwater Rhizopoda from tropical mosses in Sumatra and Borneo. Proc. Ned. Acad. Sci., Amst.
- HOPKINS, D. - 1929. The effects of the substratum divalent and monovalent cations on locomotion in *Amoeba proteus*. J. Morph. Phys. XLVIII, 371—383 (3 figs.).

- 1940. - The function of the contractile vacuole in a freshwater amoeba. Anat. Rec. 78, sup. 97.
- HOPKINSON, J. - 1914. Euglypha alveolata or acanthophora: a problem in nomenclature. Zool. Anz. XLIV, 526—528.
- HUTCHINSON, G.E. 1941. Populations problems in Protozoa. Ecological aspect of succession in natural population. Amer. Natur. 75, 406—418.
- HUTCHINSON-PICFORD-SCHURMAN, - 1929 The inland waters of South Africa. Nature, June I.
- JENNINGS. - Vie et mort, hérédité et évolution dans les organismes unicellulaires. Alcan, 1931, 257 pages.
- JUNG, W. - 1936. Thekamoeben eines Erzgebirgsmoores und zweier Moore im Hohen Venn. Ann. Protist. V, 84—124 (figs.).
- Süd-chilenische Thekamoeben, Bestimmungstabellen. I. Die Systematik der Nebelinen. Arch. Protistenk. XCV, 253—356 (79 figs.).
- 1942. - Illustrierte Thekamoeben. Aus dem südchilinisches Küstengebiet, Arch. Protistenk. XCV, 390—220 (69 figs.).
- JUNG-SPATZ. - 1938. Mikrofaunistische Untersuchungen am oberen Erlebrucker Moorteich bei Hinterzarten (Schwarzwald). Ber. Naturf. Ges. Freiburg XXXVI, 82—114 (8 figs.).
- KEPNER, W.A. - 1905. Paulinella chromathophora. Biol. Bull. Wood's Hole IX, 128—129 (1 fig.).
- KLEIN, J. - 1881. Ist die Vampyrella ein Thier oder eine Pflanze. Bot. Zbl. VIII, 321.
- 1882. - Ueber Vampyrella. Bot. Z. XL, 1882, 193—200, 209—217 (pl. IV).
- 1882. - Vampyrella. Vien. Ihre Entwicklung und systematische Stellung. Bot. Zbl. XI, 187—215, 247—264 (pls. I-IV.).
- KOUROV, O. - 1925. Faune rhizopodique des bassins de Kossino. Arb. Biol. Stat. Kossino Moscow, 43—68, (2 pls. 8 figs.).
- KRASCHENINIKOFF, - 1922. Beobachtungen über die Verbreitung der Rhizopoden im See Glubokoje. Russ. Hydro.
- KUFFERATH, H. - 1932-'33. Rhizopodes du Congo Belge. Rev. Zool. afric., XXIII, 53—60 (pls. III-IV).
- 1929. - Algues et protistes muscicoles, corticoles et terrestres récoltés sur la montagne de Barba(Costa-Rica). Ann. Crypt. exot. II, 23—52 (figs.).
- LAGERHEIM, - 1901. Om lämminger of rhizopoderheliozer och tintinnidar i Sveriges och Finlands lakustrina Kvartäraflägringar. Geol. Fören Förhand. Stockholm, 469—520.
- LANDACRE, F.L. - 1908. Protozoa of Sandusky Bay and its Vicinity. Proc. Ohio Acad. Sci. IV, 421—472.
- LE DANTEC, L. - 1894. Etudes comparatives sur les Rhizopodes lobés et réticulés d'eau douce. C. R. Acad. Sci. CXIX, 1279—1282.
- 1895. - Sur l'adhérence des amibes aux corps solides. C. R. Acad. Sci. CXX, 210—213.
- LEIDY, J. - 1879. Freshwater rhizopods of North America. Rep. U. S. Geoll. Survey XII, 324 p. (48 pls.)
- LEMMERMAN, E. - 1907. Das Plankton der Weser bei Bremen. Arch. Hydrobiol. 393—447.
- 1907. - Das Plankton des Jang Tse Kiang, China. Arch. Hydrobiol. II, 534—544 (pls. IV.).
- LEVANDER, K.M. - 1894. Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. XII, No 2, 115 (3 pls.).



- 1900-'01 - Fauna u. Flora Murmanküste. Acta Soc. Fauna Flora Fenn.
- LI SUN TAI. - Notes on Freshwater of Peiping. Contr. Zool. Lab., Tsing Hua Univ., No 5, 60 p. (17 pls.).
- MARGALEF, R. - 1946. Algunos rizopodos testaceos de Cataluna. Boll. Soc. Esp. Hist. nat. XLV, 72—75 (figs.).
- 1949. - Datos para la hidrobiologica de la Sierra de Guadarrama. Publ. Inst. Biol. appl., Barcelona, 6, 5—26 (figs.).
- MONTHLY - Meteorological Charts of the Atlantic Ocean prepared in the Marine Division of the Meteorological Office, Air Ministry, London.
- MOREY-PRING. - Protozoa. Including: Introductory, Rhizopoda, Heliozoa, Foraminifera et Infusoria, in Guides to the Natural History of the Isles of Wight, pp. 220—213, W. WESLEY & Son, London 1909.
- MOSKOWITZ, N. - 1950. Emploi du protéinate pour colorer les protozoaires. Stain Techn., U.S.A. 25, 17—20.
- MOTTI, F.A. - 1941. Generos de tecamobianos de la Republica Argentina y una especie nueva de Arcella? Physis, Buenos Aires, XIX, 87—92.
- MURRAY, J. - 1907. Some rhizopods and heliozoa of the Forth area. Ann. Scott. Nat. Hist. 93—96.
- ODELL, W.S. - 1905. Notes on freshwater rhizopods. Ottawa Naturalist, XIX.
- OLIVIER, L. - 1936. Les thécamoebiens du Bourbonnais. Rev. Sci. Bourb Centre. France, No 1—2, 1—15
- 1938. - Sur le plancton de quelques étangs du Bourbonnais. Rev. Sci. Bourb. Centre France, No 1—2, 31—37.
- 1950. - Contribution à la connaissance de la faune aquatique du Puy de Dome. Rev. Sci. nat. Auvergne, XVI, fasc. 1—2—3—4, 1950.
- 1937. - Les Thécamoebiens de quelques tourbières montdoriennes. Arch. Zool. exp. gén. Not. et Rev., LXXVIII, No 4, 170—183.
- Recherches sur la faune des fosses de tourbage de quelques tourbières mont-doriennes.
- Quelques rhizopodes testacés nouveaux pour l'Auvergne.
- Matériaux pour la connaissance limnologique des lacs Mont-Doriens. Clermont Ferrand. Impr. Générale de Bussac, 1939, 80 p.
- OSORIO TAFALL, B.F. - 1943. Observaciones sobre la fauna acuatica de las cuevas de la region de valles San Luis Potosi, Mexico. Rev. Soc. Mex. Hist. nat. IV, 43—71.
- OSTENFELD-WESENBERG-LUND. - 1911. A regular fortnightly exploration of the plankton of two Icelands lakes Tingvallavathn and Myvatn. Proc. Roy. Soc., Edin. XXV, 1092—1167 (3 pls.).
- PARONA, C. - 1883. Essai d'une protistologie de la Sardaigne. Arch. Sci. Phys. Nat. X, 225—243 (Pl. II.).
- 1880 - Prime ricerche intorno ai protisti del lago d'Orta. Bull. Sci. I, 17—26.
- Intorno alla corologia dei Rhizopodi. Boll. Scien. I, 43—50.
- 1882. - Materiali per la fauna dell' Isola di Sardegna. I. Protisti della Sardegna. Boll. Sci. I, 44—58.
- 1884. - Protisti de la Sardegna. Boll. Sci. II, 53—59.
- PATEFF, P. - 1925. Über Fortpflanzungserscheinungen bei Diffugia mamillaris und Clypeolina marginata. Arch. Protistenk. 55.
- PÉNARD, E. - Faune rhizopodique du bassin du Léman. H. KUNDIG, Genève 1902, 714 p.
- Les infiniments dans leurs manifestations vitales. Georg et Co, Genève 1938, 211 p.

- 1909. - Sur quelques Rhizopodes des mousses. Arch. Protistenk. IX, 258—296 (36 figs.).
- 1899. - Les Rhizopodes de la faune profonde dans le lac Léman. Rev. Suisse Zool. VII, 1—142 (pls. I-IX).
- 1890. - Etudes sur les Rhizopodes d'eau douce. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, XXI, 230 p. (11 pls.).
- 1935. - Rhizopodes d'eau douce. Récoltes, préparations et souverains, Soc. Fr. Microsc. IV, 57—73 (pls. V-VI).
- 1911. - On some Rhizopods from Sierra Leone. J. Quekett micr. Cl. XI, 299—306 (pls. IV-X).
- 1901. - Notes complémentaires sur les Rhizopodes du Léman. Rev. Suisse Zool. IX, 225—251.
- 1905. - Notes sur quelques Sarcodiniés. Rev. suisse zool. XIII, 585—616 (pls. XIII-XIV).
- 1907. - On some Rhizopods from Sikkim Himalaya. J.R. micr. Soc. 274—278 (pl. XIV).
- Les Sarcodiniés des grands lacs. H. KUNDIG. Genève, 1905, 133 p.
- 1901. - Rocky mountains Rhizopods. Amer. Naturalist XX, 1070—1083.
- 1905. - Notice sur quelques Sarcodiniés. Rev. Suisse Zool. XIII, 585—616 (pls. XIII-XIV).
- 1910. - Rhizopodes nouveaux. Rev. Suisse Zool. XVIII 929—940 (pl. VIII).
- 1903. - Notes sur les Rhizopodes du Spitzberg. Arch. für Protistenk.
- Sarcodiniés Rhizopodes d'eau douce. British Antarctic Expedition, 1911
- Rhizopodes d'eau douce. Deuxième expédition antarctique française, 1913.
- et WAILES, - 1911-15. Rhizopods. A biological Survey of Clare Island in the county of Mayo, Ireland. Proc. Irish Acad. 1—64 (pls. 1-VI).
- PINTO, C. - 1925. Protozoarios observados Brazil. Mem. Inst. O Cruz, Rio de Janeiro, XVIII, 211—302 (pl. X-XXVIII).
- PLAYFAIR, G.I. - 1914. Contributions to the knowledge of the biology of the Richmond river. Proc. Linn. Soc. N. S. W. XXXIX, 93—151 (pl. II-VII).
- 1917-18. - Rhizopods of Sydney and Lismore. Proc. Linn. Soc. N. S. W. XLII, 635—675 (7 figs, 8 pls.).
- PLJANSKIJ-STERLKOV, - 1947. Trente ans de protistologie soviétique. Zool. Zh. S.S.S.R. XXVI, 415—436.
- RAABE, H. - 1948. An attempt of a revision of the systematics of protozoa. An. Univ. M. CURIE-SKLOWD, Lublin, 3 C, 259—276 (figs).
- RAMPI, L. - 1947 Fauna di Romagna rhizopodi testacei. Atti Soc. Ital Sci nat. Milano, LXXXVI, 70—77 (1 pl.).
- RICHARD, J. - Sur quelques animaux inférieurs des eaux douces du Tonkin. Mém. Soc. zool. France, VII, 237—243.
- RICHTERS. - Moosbewohner. Schwedische Süd-Polar Expedition, 1908.
- RIOJA, E. - 1942. - Estudios hidrobiológicos. VII Apuntes para el estudio de la laguna de San Felipe Xochiltepec. Pueblo. Rhizopoda. Ann. Inst. Biol. Mexico, XIII, 503—617 (figs.)
- SAMANO-SOKOLOFF. - La flora y la fauna microscópica de aguas dulces del valle de Mexico. Monografía del Instituto de biología, 1931, 1—49, figs.
- SANDON, H. - 1924. Some protozoa of the soils and mosses of Spitzbergen. J. Linn. Soc. (Zool.) XXXV, 449—475 (pl. XXIV).
- SCHAUDINN. - Rhizopoda Ost Africa. Deutsch Ost Africa, IV-XXXV, Berlin, 1898.

- SCHOUTEDEN, H. - 1906. Les Rhizopodes testacés d'eaux douces. Ann. Biol. lacustre.
- SECKT, H. - 1940 Algunos noticias acerca de la microfauna del agua dulce. Rev. Chili Hist. nat, 44, 76—82 (1 pl.).
- STEHLE, M.E. - 1920 A preliminary survey of the Protozoa of Mirror Lake on the Ohio State University Campus. Ohio J. Sci. XX, 89—126 (3 pls.)
- 1923. - Surface plankton protozoa from Lake Erie in the Put-in-Bay. Ohio J. Sci. 41—54.
- STEPANEK, M. - 1952. Testacea of the pond of Hradek at Kunratice, Prague. Acta Mus. nat. Praha.
- TARANER, A. - 1882. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser Rhizopoden Böhmens. Ceské spolecnosti Nauk.
- Monographie der Nebeliden Böhmens, 1882.
- THOMAS, A. - 1953. Sur deux formes critiques du genre Diffugia. Bull. Soc. Zool. France, LXXVIII, 132—136.
- VALKANOV, A. - 1936. Versuch einer Revision der Rhizopodengattung Cochliopodium, Hert-Lesser. Si. B. Ges. Natrf., Beurl. 92—101 (6 figs.).
- VANHOFEN, A. - Die Tiere und Pflanzen von Possession Island der Crozet-Gruppe. Deutsch Süd Polar Expedition.
- VAN OYE, P. - 1922. Contribution à la connaissance de la flore et de la faune microscopique des Indes Néerlandaises. Ann. Biol. lacustre, XI, 130—151.
- 1926. - Six Rhizopodes du Congo Belge. Arch. Zool. exp. Gén. Not. et Rev. No 3 64—74 (figs.).
- 1932 - Rhizopoda from South Africa. Rev. Zool. Bot. afric. XXXI, 54—73 (figs.).
- 1932. - Neue Rhizopoden aus Africa. Zool. Anz. XCIX, 323—328 (figs.).
- 1933. - Rhizopodes du district sub-alpin de la Belgique. Arch. Naturgesch. 538—573. (figs.).
- 1910. - Rhizopoden von Haiti. Arch. Hydrobiol. XXXII, 320—332.
- 1944. - Au sujet de la distribution géographique des Rhizopodes. Biol. Jb. XI.
- 1940. - De Rhizopoda van België. Biol. 167—172.
- Rhizopodes. Exploration du parc Albert, 1948.
- 1949. - Rhizopodes de Java. Bijdr. Dierk. vol. XXVIII.
- 1950. - Les protistes comme indicateurs biogéographiques. Bull. Soc. Bot. N. de la France, III No 3.
- 1939. - Wetenschappelijke resultaten der studiereis van Prof. Dr. van Oye op IJsland. Biol. Jaarb. 6, 171—185.
- 1953. - Faune rhizopodique de l'Etang de Beernem, Belgique. Biol. XX, 154—205.
- 1922. - Zur Biologie des Potamoplanktons auf Java. Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. X, 362—393, XII, 48—59.
- 1923. - Deux Rhizopodes nouveaux du Congo Belge. Rev. Zool. Bot. afric. XII.
- 1926. - Potamoplancton de la Ruki au Congo Belge, et des pays chauds en général. Int. Rev. II ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.
- VARGA, L. - 1935. Die Protozoen und ihre Verteilung im Waldboden von Tharandt. Zbl. Bakt. (2 Abt.) 93, 128—137.
- VOELTZKOV, A. - 1891. Verläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung der Süßwasserfauna Madagascars. Zool. Anz. XIV, 214—230.
- VOLZ, P. - 1929. Studien zur Biologie der bodenbewohnenden Thekamöben. Arch. Protistenk. LXVIII, 349—406 (1 pl.).

- 1934. - Untersuchungen zur Mikro Schichtung der Fauna von Waldböden. Zool. Jb. Syst. Oek. Geogr. LXVI.
- WAILLES, G.H. - 1912. Freshwater Rhizopoda from the State of New-York, New-Jersey and Georgia, U.S.A. with supplementary note on Seychelles species. J. Linn. Soc. (Zool.) 121—161 (pl. XII).
- 1912. - Freshwater Rhizopoda from the Hebrides Orkney and Shetland Islands and Western Scotland with description of a new species. Scott. Natur. 59—65.
- 1913 - Freshwater Rhizopods from North and South America. J. Linn. Soc. (zool.) XXXII, 201—208 (pl. XV).
- - 1928 - Freshwater and marine protozoa from British Columbia with description of new species. Mus. Art. Not. Vancouver, III, 25—27 (pls. VII-IX).
- - 1930 - Protozoa and algae of Mount Fergusson, B.C. Mus. Art. Notes, V, 160—165
- - 1930 - Some algae and Protozoa from Como Lake. Mus. Art Notes, V 26—27.
- - 1931 - Munday lake and its ecology. Mus. Art Notes, VI, 34—40 (1 pl.).
- - 1931 - Protozoa and algae of Mount Fergusson. Mus. Art Notes, 71—75 (1 pl.).
- - 1933 - Subalpine protozoa and algae from Tulameen and Garibaldi area. Mus. Art. Notes 2. (26 figs.).
- Freshwater algae and protozoa from Alaska. Art Hist. Sci. Ass., Vancouver City Mus., 1933, sup. I.
- - 1913 - Freshwater Rhizopoda from the North and West Ridings of Yorkshire. Naturalist, 144—148.
- WANG CHIA CHI, - 1925. - Study of the protozoa of Nanking. Contr. biol. Lab. Sci. Soc. China, No 3, 60 p. (12 pls.).
- WANG NIE - 1933 - Studies of Sarcodina of Nanking. Contr. biol. Lab. Sci. Soci. China, IX, 341—387.
- WEST, G.S. - 1901 - On some British freshwater Rhizopods and Heliozoa. J. Linn. Soc. (Zool.) XXVII, 308—342 (pls. XXVII-XXX).
- - 1903 - Observations on freshwater Rhizopods with some remarks on their classification. J. Linn. Soc. (Zool.) XXIX, 108—117 (pl. XIII).
- WOLFF, - 1927 - Sur quelques particularités de la division de l'enkystement d'une amibe d'eau douce. C. R. Soc. Biol. XCVII, 283.
- ZIEGLE, L. - 1945 - Etats cytoplasmiques chez un thécamoebien: Cryptodifflugia oviformis: l'ectoplasme au contact des surfaces. C. R. Acad. Paris, 336—338.



# On *Scytonematopsis* Kisselewa - a little known genus of Myxophyceae.

by

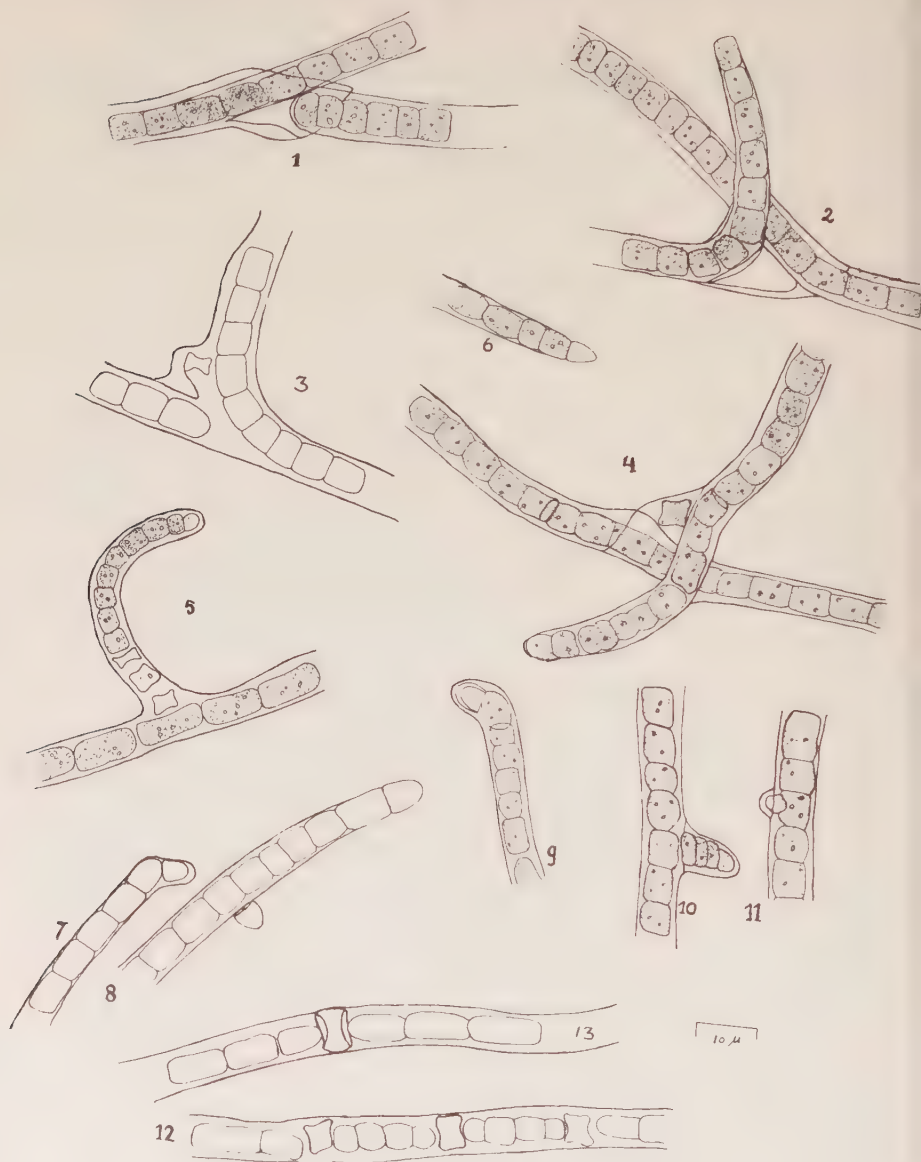
ARYA BHUSHAN GUPTA

Department of Botany, University of Edinburgh

In 1930 KISSELEWA described *Scytonematopsis Woronichinii* (genus et species nov.) from a rice field in Turkestan and later GEITLER and RUTTNER (1936) added two more species — *S. incerta* and *S. calotrichoides* and suggested the transfer of *Spelaeopogon Kashyapi* BHARADWAJA to this genus. The genus, however, is on the whole inadequately known. A form appeared in culture of one of the soil samples of an Indian ricefield. It was provisionally identified as *Scytonema* sp. and was obtained in culture on Benecke-agar medium. The following is a detailed description of the above alga as observed in culture.

The alga forms a bright blue-green or greyish velvety stratum. The thallus consists of filaments 5—8  $\mu$  broad, which are usually interlacing or sometimes in bundles. The branching is invariably of a false nature and the pseudobranches can be differentiated into (a) single or geminate branches (figs. 1—4) and (b) the displaced terminal ends of the filaments that often have the appearance of a branch (figs. 5, 14). The cells of the main filament are 5—6.5  $\mu$  broad, mostly quadratic or may be shorter or longer than their breadth and distinctly constricted at the transverse walls. In old filaments these are almost torulose, the cells of the branches are 4—6  $\mu$  broad, as long as broad or up to 12  $\mu$  long and slightly constricted at the transverse walls. The apical cell is somewhat conical with an obtuse tip and homogeneous contents. The trichomes may be very slightly and gradually tapering at the free ends (fig. 6). The cell contents are coarsely granular. The sheath is firm, uniformly thick, unstriated and hyaline except in the older filaments where it turns yellowish or yellowish-brown. It does not stain blue or violet with chlor-zinc iodide but stains readily with methylene blue and only slightly with ruthenium red. It thus appears to be mainly of a pectic nature.

The formation of single or geminate pseudobranches is initiated by the development of dark bluish biconcave discs formed by the



#### EXPLANATION OF FIGURES

Text figs. 1—4 Single or geminate pseudobranches, 5 displaced terminal ends of the filament, 6 terminal end of the filament, 7—11 filaments exhibiting displacement of cells, 12—13 hormogonium formation.

modification of the ordinary vegetative cells. A biconcave disc may sometimes be carried along (fig. 3) or above one of the branches, as in *S. Kashyapi* which according to BHARADWAJA (1928) consists of an excreted intercellular substance. The two branches, where geminate branching takes place, sometimes grow at a very unequal rate or the growth of one of them may be temporarily suppressed. One of the branches consequently may be considerably longer than the other.

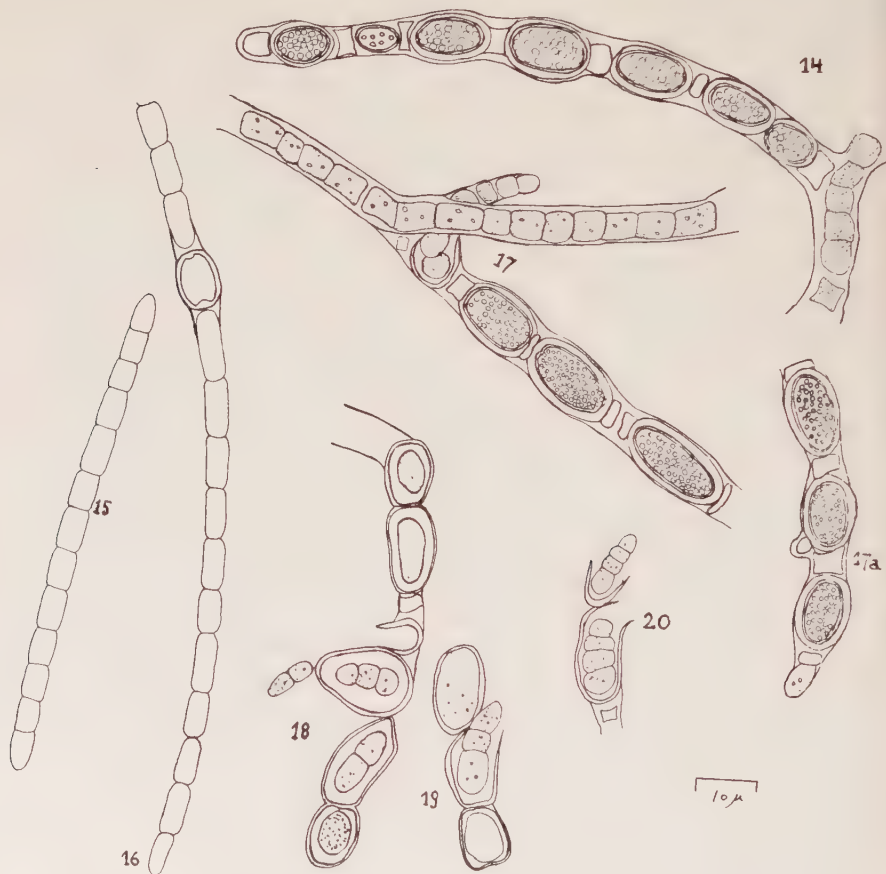
A very characteristic feature of this alga is the displacement of cells at the tip (fig. 7, 8) during the growth of the filament. Usually single but occasionally two or more terminal cells are cut off and pushed aside (fig. 10) due to the continued growth of the main filament. As growth proceeds these come to lie on the side and remain attached for a considerable time (fig. 9—11 & 21). The contents of such cells soon become homogeneous. Some of these frequently assume a biconcave shape but the terminal cell always has a single concave surface. Such moribund cells, almost invariably seen in the growing material, ultimately get detached from a healthy filament. Short or long branches are often formed in this manner which are actually the displaced terminal ends of the filament. These do not detach from the parent filament and frequently bear akinetes. The cells of those displaced branches which do not produce akinetes, ultimately degenerate. The phenomenon of the displacement of cells has been used to measure the rate of the elongation of the trichomes during growth. Several measurements taken of the length of the trichome beyond a displaced cell at intervals of 24 hours, show that the trichome increases in length by about 30—35  $\mu$  in 24 hours.

The production of hormogonia takes place very profusely by the development of biconcave disc (figs. 12, 13) similar to those produced in connection with the pseudobranches. They are readily liberated on Benecke-agar medium. The hormogonia may be short and few-celled or may be long and consist of a large number of cells (fig. 15). A developing hormogonium shows somewhat conical end-cells with obtuse tips and the formation of pseudobranches takes place when these have grown to a certain length. As growth proceeds the alga exhibits the characteristic displacement of cells. The production of akinetes takes place only in very old cultures.

Although the later material was completely devoid of heterocysts, a peculiar phenomenon was observed during the germination of hormogonia in preliminary sub-cultures. One of the cells more or less in the centre of the hormogonium (fig. 16) — rarely two isolated cells — becomes considerably enlarged simulating a heterocyst, but as it grew there was no further development of such structures and the existing ones became vacuolated. These are apparently heterocysts in the initial stages of development which fail to mature into

characteristic heterocysts. These however did not appear in the later subcultures.

The akinetes are only produced at the terminal ends of the filaments which almost always get displaced during growth as alteral branch (fig. 14, 17). The differentiation of akinetes may frequently take place after the displacement of the branches. Such branches may continue to grow for some time and displace terminal cells once or twice but they soon cease to grow, the basal cell invariably developing in to a biconcave disc. Akinetes are produced in chains interspersed with biconcave discs (fig. 14, 17, 17a) rarely they may be contiguous.



Text figs. 14 Displaced terminal end and exhibiting akinetes, 15—16 development of hormogonium, 17—17a germination of akinete in situ, 18—20 germination of akinetes.

These vary considerably in shape and may be oval, oblong or ellip-



soidal, 7—10.5  $\mu$  broad and 10—19  $\mu$  long, with a smooth and firm wall up to 2  $\mu$  thick.

The akinetes are capable of germination without rest, as was shown by putting them on agar medium from a culture in which they were recently formed. During germination the contents lose their coarsely granular nature, contract slightly and divide into two or more cells while still enclosed within the spore wall (fig. 18). The wall then gelatinises and the germling is extruded (fig. 19, 20). The spore in some cases may germinate in situ, the germinating akinete in figure 17 being basal, the new germling simulates a pseudobranch.

The branched filamentous habit in which the branching is invariably of a false nature, indicates that the alga belongs to Scytonemataceae. It however differs from all other members of this family so far known in the displacement of cells — a phenomenon characteristic of this form.

In its slightly tapering apices and the presence of akinetes it resembles *Scytonematopsis*. From *S. Kashyapi* BHARADWAJ *S. incerta* and *S. calotrichoides* GEITTER and RUTTNER it differs in a number of important characters. It shows a marked resemblance to *S. Woronichinii* KISSELEWA in the breadth of the filaments and the trichomes, in the size and shape of the akinetes which alternate with dead cells and rather strikingly in its habit and habitat. The form in question therefore differs from *S. Woronichinii* KISSELEWA only in the absence of definite heterocysts and the occurrence of the displacement of cells at the apex.

Our knowledge regarding the behaviour of heterocysts is yet too inadequate to assess correctly the value of its taxonomic importance. Heterocystous forms have sometimes been found to exhibit complete absence of heterocysts e.g. *Scytonema ocellatum* and *Aphanizomenon flos-aquae* (FRITSCH 1951), or these have been reported in normally non-heterocystous forms e.g. *Pseudoanabaena* (KOPPE 1924). The appearance of heterocyst-like structures in the primary sub-cultures indicate that their development has been checked due to cultural conditions.

There is no record of such displacement of cells in any other member of Scytonemataceae. The occurrence of this phenomenon may also be due to cultural conditions but *Scytonema Hofmanni* failed to exhibit it under identical conditions. It is brought about by a progressive demeristematisation of the cells at the apex which become homogeneous and may ultimately degenerate. FRITSCH (1951) draws a homology between the apical cells of some species of *Anabaena*, the contents of which are homogeneous and have lost the capacity of division, with heterocysts which probably induce the development of spores. The displaced cells appear to be identical

in character and it is very likely that the phenomenon of displacement is associated with the development of akinetes, as these are only produced on the displaced branches. In view of the above, the form in question may be considered as a growth-form of *S. Woronichinii*.

*Scytonematopsis* is distinguished from allied genera on the basis of pseudobranches being usually single and the terminal ends of filaments being tapering. The presence of akinetes is also conspicuous. As is obvious the distinction is very artificial. The separation of genera on the basis of relative frequency of single and paired branches is very unsatisfactory (FRITSCH 1945 p. 844). FRITSCH doubts the validity of the genus and suggests comparison with some of the richly branched species of *Calothrix*. Moreover *Plectonema* an allied genus includes species in which filaments may be tapering (*P. calothrichoides*) or distended (*P. malayensis*). *Scytonema* also includes species with distended terminal ends (*S. variable* and *S. Bewsii*) and though not specifically mentioned the figures of some species e.g. *S. crispum* (GEITLER 1932) give the impression that the terminal ends are tapering. Akinetes have been reported in *Tolypothrix byssoidea* and are not uncommon in species of *Scytonema*.

There seems very little justification to maintain *Scytonematopsis* as a distinct genus and the following reassignment of the species belonging to it is therefore tentatively suggested on the basis of characters stated against each:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <i>S. calotrichoides</i> | — Terminal ends of filaments sharply tapering or produced — <i>Calothrix</i> into hairs.                                 |
| <i>S. incerta</i>        | — Terminal ends slightly tapering branches single, arising by the side of heterocyst or dead cells. — <i>Tolypothrix</i> |
| <i>S. Kashyapi</i>       | — Terminal ends slightly tapering branches single or in pairs, never by the side of heterocyst. — <i>Scytonema</i>       |
| <i>S. Woronichinii</i>   | — Terminal ends slightly tapering, branches single or geminate. — <i>Scytonema</i>                                       |

I have great pleasure in expressing my thanks to Mr. J. ANTHONY for suggestions and criticism during the investigation.

## ABSTRACT

A detailed description of *Scytonematopsis Woronichinii* KISSELEWA is given and a reassignment of the species of *Scytonematopsis* is suggested.

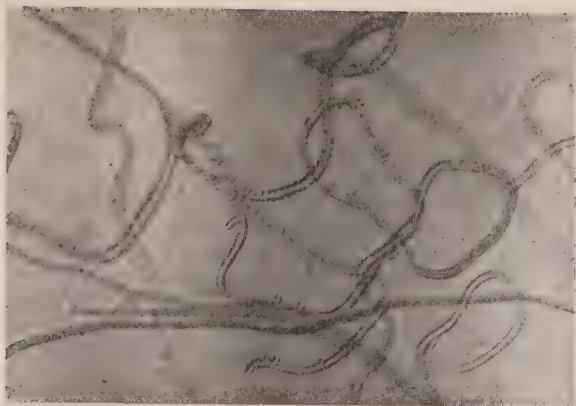


Fig. 21.  
Filaments exhibiting phenomenon of the displacement of cells.

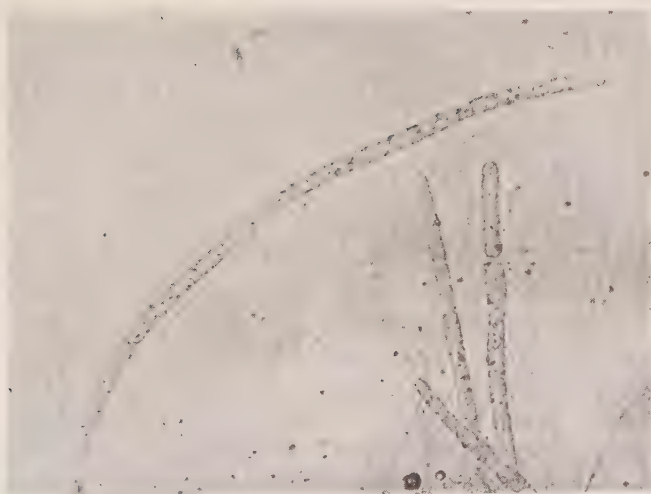


Fig. 22.  
Developing hormogonia with immature heterocyst.

## RESUME

Une description détaillée de *S. Woronichinii* KISSELEWA est donnée et réassignation des species de *Scytonematopsis* est suggérée.

## REFERENCES

- BHARADWAJ, Y. - 1928 - *Spelaeopogon Kashyapi* n. sp. A new member of the *Scytonemataceae*. Ann. Bot., 42, 69—74.
- FOGG, G. E. - 1944 - Growth and heterocyst production in *Anabaena cylindrica* LEMM., New Phytol., 43, I, 165—75.
- 1949 - Growth and heterocyst production in *Anabaena cylindrica* LEMM., II, in relation to carbon and nitrogen metabolism. Ann. Bot., N.S. 13, 249—51.
- FRITSCH, F. E. - 1951 - The heterocyst : A Botanical Enigma. Proc. Linn. Soc. Lond., 162, II, 194—211.
- GEITLER, L. - 1932 - Rabenhorsts' Kryptogamen-flora, Bd. XIV, Cyanophyceae, 749.
- GEITLER, L. & RUTTNER, F. - 1936 - Die Cyanophyceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition ihre Morphologie, Systematik und Ecologie. Arch. Hydrobiol., suppl. Bd. 14, Heft 3.
- KOPPE, F. - 1924 - Die Schlammflora der ostholsteinischen Seen und des Bodensees. Arch. Hydrobiol., 14, 619—72.

Address of Author  
Depart. of Botany  
Royal Botan. Garden  
Edinburgh.



# Kurze Mitteilung über die Folgen einer Sprengung, zugleich ein kleiner Beitrag zur Kenntnis des winterlichen Planktons

H. JÄRNEFELT, Helsinki

Als ein Mittel zur Vernichtung des Fischbestandes in kleinen Seen ist u.a. die Anwendung von Sprengstoffen empfohlen worden. Die Erfahrungen während des letzten Krieges über die Effektivität z.B. geballter Ladungen beim Fischfang schienen die weitverbreitete Ansicht über die sehr kräftige Wirkung dieser Methode auch tatsächlich zu stützen. Als dann i.J. 1947 der Besitzer eines kleinen Sees, des Heräjärvi im Kirchsp. Kuorevesi, Mittelfinnland, den bisherigen Fischbestand zu vertilgen oder wenigstens stark zu reduzieren und statt dessen Maräne und Forelle einzusetzen wünschte, wurde beschlossen, versuchsweise zu Sprengungen zu greifen. Der Zweck des Versuches wurde zwar nicht erreicht, es ist jedoch angebracht, kurz einiges über gewisse Folgen der Sprengungen zu berichten. Ehe ich zu der Schilderung des Experimentes übergehe, eine kurze Beschreibung des Sees selbst.

Umgebung: Sand. Waldtyp: Calluna-Cladina-Heide. Keine Besiedlung. Form: — oval. Flächeninhalt: 8 ha. Ein ufernahes Inselchen in N. Boden relativ eben, grösste Tiefe etwa 5 m. Seefarbe grünlich. Boden fast überall scharf sichtbar. Bodenschlamm sehr locker, graugrünlich. Zahlreiche Quellen, Boden deshalb wie eine Mondlandschaft, besonders in N. Oberirdischer Zufluss in N. Am 11.IV. 1947 in 3 m Tiefe °C 4.3, O<sub>2</sub> 4.1 ml/l, pH 6.3.

Der Vertilgungsversuch fand am 22. IX. 1947 statt. Um die in der Ufernähe eventuell vorgekommenen Fische nach der Seenmitte hin zu treiben, wurden zuerst 15 geballte Ladungen von je 300 g vom Ufer aus in den See geworfen. 10 Minuten später wurden sechs Seeminen von je 75 kg gesprengt. Um die eventuelle Wirkungssphäre möglichst gross zu machen, waren die Minen annähernd ringförmig placiert. Einige leere Mineralwasserflaschen waren in verschiedenen Tiefen aufgehängt. Nur die Flaschenhälse wurden wiedergefunden.

Der Stärke der Explosion ungeachtet wurden die meisten toten Fische innerhalb eines Abstandes von 5 m von den Minen beobachtet und ausserhalb des Radius von 10 m waren sie nur mehr oder minder vereinzelt zu finden. Etwa 80 % der toten Fische waren Plötzen. Die Barsche schienen relativ wenig gelitten zu haben, die meisten betäubten erholten sich in kurzer Zeit. Von den 10 Hechten war nur einer gross (4.1 kg). Nach Angabe des Fischermeisters E. HAKKARAINEN (1947) wurden, die am folgenden Tage zu der Oberfläche gestiegenen einberechnet, schätzungsweise etwa 70 kg lebende und tote Fische erbeutet.

Diese Befunde stehen in gutem Einklang mit den schon von GENNERICH (1932), SCHIEMENZ (1943), DAHR (1946) und PUKE (1946) gemachten Beobachtungen, dass Sprengungen nur eine verhältnismässig geringfügige Einwirkung auf den Fischbestand haben oder m.a.W. dass ihre Gefährlichkeit weitgehend übertrieben worden ist. Dass die Sprengwirkung viel schwächer war als in den Versuchen PUKE's (die Wirkung von 50 kg Minenbomben war noch bis zu einer Entfernung von 30 m kräftig), beruht wohl grösstenteils auf der weichen Beschaffenheit des Bodens (auf einen diesbezüglichen Einfluss des Bodens weist auch PUKE hin).

Das Wasser wurde durch die Kraft der Sprengungen bis zum Boden durchgemischt. Die Sichttiefe, die, wie oben erwähnt, vor der Sprengung über 5 m betrug, sank schroff. Die Klärung des Wassers vollzog sich ziemlich langsam: Noch am 26. IX., also 4 Tage nach der Sprengung, war die Sichttiefe im S-Ende des Sees nur 18 cm, im N-Ende 28 cm (Einwirkung des Zuflusses und der Quellen?); am 1. X. in S 31 cm, in N 39 cm; am 6. X. in S 49 cm, in N 55 cm. Die Trübung wurde hauptsächlich durch vom Boden her aufgewirbelte, zum grössten Teil winzige Diatomeenfragmente verursacht. Viel weniger, aber immerhin sehr reichlich waren ganze, vorwiegend leere Schalen von verschiedenen nicht näher bestimmten Diatomeen-Arten (*Cocconeis*, *Frustulia*, *Navicula*, *Pinnularia* etc.) vorhanden. Ihres relativ grossen Gewichtes zufolge sedimentierten sie sich verhältnismässig rasch, aber noch am 6. X. war ihre Zahl an der Oberfläche mehr als 20 mal grösser als vor der Sprengung. Am Tage der Sprengung fanden sich im Oberflächenwasser auch zahlreiche leere *Cosmarium*- und *Staurastrum*-Häute, d.h. ihre Menge muss an der Oberfläche des Bodenschlammes beträchtlich gewesen sein. Stammten die ebenfalls zahlreich vorhandenen lebenden oder wenigstens anscheinend lebenden *Cyclotella* spp. und *Melosira distans* auch vom Bodenschlamm her oder lag irgendwo zwischen der Wasseroberfläche und dem Boden ein gewaltiges Volksdichtenmaximum dieser Arten oder spielten etwa diese beiden Momente gleichzeitig ein? Das bleibt offen. Die Tabelle 1 zeigt auch, dass die meisten

anderen planktischen Arten zum grössten Teil aus der Oberfläche verschwunden waren. Da es kaum wahrscheinlich ist, dass sie, jedenfalls nicht alle, durch die Explosion vernichtet wurden, liegt der Gedanke nahe, dass die fraglichen Arten auf eine so dünne Schicht in der Oberflächennähe konzentriert waren, dass die durchschnittliche Volksdichte nach der Durchmischung aller Schichten sehr gering wurde. Eine Möglichkeit ist auch die, dass die Wassermasse bei der Sprengung nicht vollständig durchgemischt wurde, und dass das Seston deshalb mehr oder minder wolkenartig oder in Streifen auftrat.

Aus den Tabellen 1 und 2 sehen wir ferner, dass die Oktoberprobe vom Jahr 1952 erstens der Planktonzusammensetzung nach beträchtlich von der entsprechenden Probe vom Jahr 1947 abweicht, zweitens sowohl hinsichtlich der Einheitszahlen als der Volumina viel reicher ist. Es ist denkbar, dass die bodenaufwühlende Wirkung der Sprengungen ähnlich wie die mechanischen Bodenmeliorationen in Fischteichen die Produktion gefördert hat.

Das Winterplankton des Heräjärvi bestand zum überwiegenden Teil aus *Dinobryon* (i.J. 1947 *D. cylindricum*, i.J. 1948 *D. divergens*), verschiedenen nicht näher bestimmten Diatomeen, Peridineen (1947 in erster Linie Zysten und *Peridinium penardii*, 1948 *Gymnodinium* sp.) und Ciliaten, i.J. 1947 auch *Chroomonas acuta*. Beachtenswert ist, dass von diesen *Dinobryon*, *Chroomonas* und die Peridineen im Herbst gänzlich oder fast gänzlich fehlten und dass die Volksdichte der nicht identifizierten Diatomeen und Ciliaten gerade im Winter die grösste war.

## LITERATUR

- DAHR, E. 1946: Några rön angående undervattenssprängningars inverkan på fiskbeståndet. Svensk Fiskeritidskrift 55, 42—45.
- GENNERICH, 1932: Die Wirkung von Sprengungen auf den Fischbestand in stehenden und fliessenden Gewässern. Zeitschrift für Fischerei 30, 261—268.
- PUKE, C., 1946: Försök i Vänern för att utröna inverkan av bombfällning på fisket. Svensk Fiskeritidskrift 11, 1—8.
- SCHIEMENZ, Fr., 1943: Fischfang durch Sprengung. Fischerei-Zeitung 46, 83—85.
- HAKKARAINEN, E., 1947: Heräjärven räjäyttäminen. Tehdas ja me 4, 22—23.

Anschrift des Verfassers:  
Limn. Inst. Unioninkatu, 40  
Helsinki (Finnland)

Tabelle 1 a. Heräjärvi (Herbst). Plankton. Einheitszahlen per 100 ml. Betreffs Phytoplankter F = Fäden, K = Kugeln, 2- bzw. 4-Z = 2- bzw. 4-Zellgruppen, sonst Zellen. N = Nordteil, S = Südteil.

Datum	1947				1952			
	21.IX.	23.IX.	26.IX.	1.X.	6.X.	7.X.		
Tiefe m	Mitte				N	S		
	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	4.
<i>Aphanocapsa elachista</i> (K) .....	160	80	—	—	—	—	2	2
<i>Chroococcus limneticus</i> (K) .....	—	—	—	—	—	30	140	1
„ <i>minimus</i> (K) .....	80	5	80	—	—	—	—	—
<i>Merismopedia tenuissima</i> (4-Z) .....	90	—	40	—	—	—	—	—
<i>Oscillatoria agardhii</i> (F) .....	—	15	30	5	—	—	—	—
Ubrige Cyanophyceen .....	110 <sup>1</sup>	—	—	—	—	5 <sup>2</sup>	—	60 <sup>3</sup>
<i>Gemelicystis neglecta</i> (4-Z) ..	120	—	100	—	—	—	—	—
<i>Gloeococcus schroeteri</i> (K) ....	—	—	—	320	320	—	—	—
<i>Gloeocystis planctonica</i> (K) ....	—	—	—	—	—	270	1360	10
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> .....	600 <sup>4</sup>	—	—	240	80	270	1530	68
<i>Crucigenia quadrata</i> (4-Z) ....	—	—	160 <sup>5</sup>	—	—	410	70	—
„ <i>rectangularis</i> (4-Z) ..	360	—	—	—	—	100	100	18
<i>Oocystis gloeocystiformis</i> .....	—	—	—	—	—	3000	390	42
„ <i>rhomboideus</i> .....	—	—	—	—	—	70	140	27
<i>Quadrigula closteriodes</i> .....	140	—	—	—	—	40	30	6
<i>Scenedesmus acutiformis</i> (4-Z) ..	—	—	—	—	—	70	410	7
„ <i>bicellularis</i> (2-Z) ..	40	—	—	—	160	—	—	—
<i>Tetraëdron minimum</i> .....	—	—	—	—	320	—	—	—
Ubrige Protococcalen .....	480 <sup>6</sup>	85 <sup>3</sup>	—	160 <sup>5</sup>	—	2 <sup>9</sup>	—	25
<i>Cosmarium contractum</i> .....	3	5	—	—	80	—	—	—
„ <i>pygmaeum</i> .....	—	—	—	—	—	14	6	7
„ spp. ....	3	400 <sup>11</sup>	40 <sup>11</sup>	—	—	—	—	—
<i>Euastrum elegans</i> .....	3	400 <sup>11</sup>	—	—	—	—	—	7
<i>Sphaerosoma granulatum</i> .....	—	—	—	—	—	40	10	1
Ubrige Desmidiaceen .....	6 <sup>12</sup>	—	—	80 <sup>13</sup>	—	14 <sup>14</sup>	6 <sup>15</sup>	2
<i>Diceras chodati</i> .....	—	—	—	—	—	—	70	14
<i>Dinobryon sociale</i> .....	—	—	—	—	—	—	70	7
<i>Mallomonas reginae</i> .....	240	—	—	—	80	—	—	—
<i>Stichogloea olivacea</i> .....	—	—	—	—	—	180	150	14
Ubrige Chrysmonadinen .....	5 <sup>17</sup>	—	—	—	18 <sup>18</sup>	70 <sup>19</sup>	—	6
<i>Melosira distans</i> .....	240	4080	4400	1840	240	410 <sup>20</sup>	680 <sup>23</sup>	61
<i>Cyclotella</i> spp. ....	80	640	400	160	240	1360	4280	25
<i>Tabellaria fenestrata</i> .....	36	5	5	10	—	140	—	12
„ <i>flocculosa</i> .....	10	5	10	20	10	4	2	1
Ubrige Diatomeen .....	930 <sup>21</sup>	1257600 <sup>22</sup>	206400 <sup>23</sup>	219200 <sup>24</sup>	24000 <sup>25</sup>	210 <sup>22</sup>	70 <sup>22</sup>	36
Ubrige Phytoplankter .....	530 <sup>24</sup>	—	—	—	240 <sup>25</sup>	—	18 <sup>26</sup>	6
Ciliaten .....	360	160	160	80	—	8	10	1
Ubrige Zooplankter .....	3 <sup>27</sup>	5 <sup>28</sup>	5 <sup>29</sup>	—	—	2 <sup>30</sup>	12 <sup>31</sup>	20

<sup>1</sup> *Anabaena* spp. (F), *Oscillatoria angusta* (F) <sup>2</sup> *Anabaena* spp. <sup>3</sup> *Gloeotheca linearis* <sup>4</sup> incl. var. *mirabilis* <sup>5</sup> var. *m. mirabilis* <sup>6</sup> *Oocystis parva*, *O. pusilla* <sup>7</sup> *Pediastrum boryanum* (K), *P. tetras* (K) <sup>8</sup> *Quadrigula lacustris* <sup>9</sup> *Pediastrum boryanum* <sup>10</sup> *Oocystis borei*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* <sup>11</sup> ohne Inhalt <sup>12</sup> *Arthrodesmus crassus*, *A. incus* <sup>13</sup> *Cosmarium humile* <sup>14</sup> *Arthrodesmus incus*, *Closterium gracile*, *C. kuetzingi*, *Hyalotheca dissiliens*, *Penium minimum*, <sup>15</sup> *Gymnodium moniliformis*, <sup>16</sup> *Staurastrum aversum* <sup>17</sup> *Dinobryon divergens* <sup>18</sup> *Mallomonas caudata* <sup>19</sup> *Kephyrion* sp. <sup>20</sup> *Cyclotella* <sup>21</sup> nicht bestimmte + 3 *Asterionella formosa* <sup>22</sup> nicht bestimmte <sup>23</sup> nicht bestimmte + 160 *Fragilaria capricornis* <sup>24</sup> 160 grüne Kugel, 360 *Peridinium pusillum*, *Peridinium*-Zysten, *Spirogyra* <sup>25</sup> Zysten <sup>26</sup> *Botryococcus protuberans* <sup>27</sup> *Polyarthra vulgaris* <sup>28</sup> *Conochilus unicornis* <sup>29</sup> *Polyarthra remata* <sup>30</sup> *Diffugia limnetica* <sup>31</sup> *Laboea* sp., *Polyarthra vulgaris* <sup>32</sup> *Laboea* sp., *Ascomorpha ecaudis*.



Tabelle 1 b. Heräjärvi (Winter). Plankton. Einheitszahlen per 100 ml. Abkürzungen wie in der Tabelle 1 a.

Datum	1947						1948			
	14.IV.						27.II.		13.IV.	
	N			S			N	S	N	S
Tiefe m	0.6	1	2.5	0.6	2	3	0.6	0.6	0.6	0.6
<i>Oscillatoria angusta</i> (F) ..	220	—	70	—	—	—	—	—	—	—
Brigge Cyanophyceen ..	10 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	70 <sup>3</sup>	—	1 <sup>4</sup>	40 <sup>5</sup>	—	—	—	—
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	—	—	—	—	—	—	20	40	—	40
<i>Chroococcoidia obesa</i> ....	—	—	—	—	540	40	—	—	—	—
Brigge Protococcalen ..	—	—	210 <sup>8</sup>	—	—	—	—	—	—	—
Peridinieen .....	1 <sup>7</sup>	—	1 <sup>7</sup>	40 <sup>8</sup>	—	70	—	—	—	—
<i>Chlamydomonas cylindricum</i>	140	170	2090	180	—	—	—	—	—	—
„ <i>divergens</i> ..	—	—	—	—	—	—	12240	220	2880	10
Brigge Chrysomonadinen	70 <sup>9</sup>	—	—	—	%	—	—	—	20 <sup>10</sup>	—
<i>Chlamydomonas acuta</i> .....	140	580	1080	—	760	470	—	—	—	—
<i>Chlorella</i> .....	—	—	40	110	70	110	—	—	—	—
<i>Chlorella</i> .....	30	1	35	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chlorella fenestrata</i> ....	2	—	11	—	—	—	1	—	—	—
„ ..	—	—	8	—	—	—	—	2	—	1
Brigge Diatomeen ....	140 <sup>11</sup>	320 <sup>11</sup>	2630 <sup>11</sup>	13230 <sup>11</sup>	3100 <sup>11</sup>	4540 <sup>11</sup>	—	1030 <sup>11</sup>	25 <sup>11</sup>	270 <sup>11</sup>
<i>Chlamydomonas</i> .....	—	—	—	—	—	—	6325	—	—	—
<i>Peridinium penardii</i> ....	40	40	—	—	110	—	—	—	—	—
Peridineen-Zysten ....	320	360	250	70	180	360	—	—	—	—
Brigge Peridineen	40 <sup>12</sup>	—	40 <sup>13</sup>	—	1 <sup>14</sup>	—	—	—	—	—
Brigge Phytoplankter ..	—	—	40 <sup>15</sup>	1 <sup>15</sup>	—	—	150 <sup>13</sup>	—	—	190 <sup>17</sup>
<i>Chlamydomonas</i> .....	12	5	2	1	8	1	—	—	4	—
Algen (nicht bestimmte)	1400	26800	610	70	550	2450	15	50	6	3
<i>Chlamydomonas longispina</i> ..	—	—	—	—	—	1	1	2	—	1
<i>Chlamydomonas vulgaris</i> .....	—	—	—	—	—	1	1	2	—	1
<i>Chlamydomonas</i> .....	1	2	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chlamydomonas</i> .....	—	1	6	—	1	2	—	—	—	—
Brigge Zooplankter ....	—	—	1 <sup>18</sup>	1 <sup>18</sup>	—	—	1 <sup>23</sup>	—	—	—

*Chlamydomonas punctata* (4—Z) <sup>2</sup> *Oscillatoria limnetica* (F) <sup>3</sup> *Aphanocapsa elachista* (K), *Oscillatoria limnetica* (F) *Chlamydomonas* sp. (K) <sup>5</sup> *Lyngbya limnetica* (F) <sup>6</sup> 140 *Crucigenia rectangularis* (4—Z, ohne Inhalt), *Dictyosphaerium pusillum* <sup>7</sup> *Closterium* var. *variabile* <sup>8</sup> *Cosmarium pygmaeum*, C. sp., *Euastrum elegans*, *Staurastrum brasiliensis* var. *minimum* S. *ophiura* <sup>9</sup> *Uroglenopsis* sp. <sup>10</sup> *Mallomonas tonsurata* <sup>11</sup> nicht bestimmte <sup>12</sup> *Peridinium pygmaeum* <sup>13</sup> *Chlamydomonas*, *Chlamydomonas*, *P. pusillum* <sup>14</sup> *Peridinium cinctum* <sup>15</sup> *Botryococcus braunii* (K) <sup>16</sup> grüne Kugel, *Chlamydomonas* sp., *Chlamydomonas teres* <sup>17</sup> 100 *Gemmellicystis neglecta* (4—Z), 90 Zysten <sup>18</sup> *Bosmina coregoni*-Schale <sup>19</sup> *Diaptomus limnetica* *Chlamydomonas uncinatus*.

Tabelle 2 a. Heräjärvi (Herbst). Die Volumina der verschiedenen Phytoplanktongruppen als  $\text{cm}^3$  per 1000  $\text{m}^3$  berechnet. N = Nordteil, S = Südteil.

Datum	1947					1952		
	21.IX.	23.IX.	26.IX.	6.X.	6.X.	7.X.		
Tiefe m	Mitte					N	S	
	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	4.5
Cyanophyceen .....	2.1	1.8	5.2	0.5	—	0.7	1.4	0.2
Tetrasporalen .....	2.1	0	1.6	2.0	2.0	3.4	6.1	4.6
Protococcalen .....	2.8	3.0	0.2	0.3	1.6	2.8	4.7	2.8
Desmidiaceen .....	0.4	0.2	—	0.4	0.4	2.7	0.6	1.8
Chrysomonadinen ....	11.3	—	—	—	6.9	0.2	0.4	0.5
Diatomeen .....	4.3	41.9	38.4	7.4	7.4	27.4	71.4	68.5
Übrige Phytoplankter ..	28.9 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	3.2 <sup>2</sup>	1.4
Zusammen .....	51.9	46.9	45.4	10.6	18.3	37.2	8.78	79.4

<sup>1)</sup> Peridineen <sup>2)</sup> Heterokonten

Tabelle 2 b. Heräjärvi (Winter). Die Volumina der verschiedenen Phytoplanktongruppen als  $\text{cm}^3$  per 1000  $\text{m}^3$  berechnet. N = Nordteil, S = Südteil.

Datum	1947						1948			
	14. IV.						27. II.		13. IV.	
Tiefe m	N			S			N	S	N	S
	0.6	1	2.5	0.6	2	3	0.6	0.6	0.6	0.6
Cyanophyceen .....	0.06	0.002	0.4	—	0.001	0.2	—	—	—	—
Protococcalen .....	—	—	0.5	—	0.08	0.005	0.009	0.02	—	0
Chrysomonadinen .....	0.7	0.3	4.2	0.6	0.4	0.1	24.5	0.4	5.8	0
Diatomeen .....	0.2	0.005	0.7	0.7	0.5	0.7	0.002	0.03	—	0
Heterokonten .....	—	—	7.4	0.2	0.2	—	—	—	—	—
Cryptomonadinen ....	0.2	0.7	1.3	—	0.9	0.5	—	—	—	—
Peridineen .....	14.9	13.5	8.9	1.6	14.1	8.1	—	—	136.6	—
Übrige Phytoplankter ..	0.001 <sup>1</sup>	%	0.1 <sup>1</sup>	0.2 <sup>1</sup>	—	—	0.8 <sup>2</sup>	—	1.6 <sup>3</sup>	—
Zusammen .....	16.1	14.5	23.5	3.3	16.2	9.6	25.3	0.5	144.0	0

<sup>1)</sup> Desmidiaceen <sup>2)</sup> Volvocales, Tetrasporalen, Eugleninen <sup>3)</sup> Tetrasporalen

# Catalogue Systématique de larves de Trichoptères Recoltées dans la région des Eyzies (Dordogne, France).

## Espèces à Fourreau.

par P. MAILLET et N. CARASSO

### 1° Caractéristiques de la région explorée.

Nous avons exploré en 1952, 1953 et 1954 le bassin de la Vézère à 30 Km environ de la Station Biologique des Eyzies (Dordogne). La plupart des ruisseaux et cours d'eau mentionnés dans cette publication alimentent en effet ce bassin. Nos investigations ont également porté sur une partie du bassin de la Dordogne, ainsi que sur certaines mares et étangs de la région.

Les caractéristiques des principaux cours d'eau et étangs explorés, figurés sur la carte ci-après sont les suivantes:

*La Dordogne* à été explorée entre Limeuil et Castelnaud. C'est une rivière large, à nombreux méandres. Le fond en est sableux ou caillouteux selon les endroits, rarement vaseux. Les eaux sont en général calmes, peu abondantes en été, pouvant présenter des crues brutales durant la saison pluvieuse. Végétation peu abondante sauf dans quelques bras morts.

*Le Céou* affluent mineur de la Dordogne, se trouve dans une vallée encaissée. Ses eaux sont claires, froides et rapides. Fond caillouteux ou sableux. Végétation aquatique abondante.

*Les étangs bordant la Dordogne* (Bouch, etc.) sont alimentés normalement par la nappe phréatique sous-jacente ou par des sources. Lors des crues de la Dordogne, ses eaux peuvent venir se mêler à celles des étangs qui n'en sont séparés que par une mince bande de terre marécageuse.

Parmi ces formations, nous mentionnerons particulièrement l'étang du Bouch, où nous avons pu récolter des espèces que nous n'avons retrouvées nulle part ailleurs dans la région; de part et d'autre de cet étang se trouvent deux très petits ruisseaux (I et II sur la carte).

*La Vézère*, un des principaux affluents de la Dordogne, se trouve

dans une vallée généralement encaissée. Elle recueille les eaux d'une série de petits ruisseaux. C'est une rivière torrentueuse, pouvant présenter des crues rapides. En certains points où la vallée s'élargit, les méandres se multiplient et le cours de la Vézère rappelle alors celui de la Dordogne.

Parmi les affluents de la Vézère, nous avons exploré en particulier *les Beunes*, petits ruisseaux à eaux très froides coulant dans une vallée marécageuse, et *le Coly*, rivière plus large, froide, dont les eaux sont claires et la végétation aquatique abondante, avec son petit affluent, la Chironde.





## 2° Systématique.

Les récoltes ont été poursuivies durant les années 1952, 1953, 1954 à différents mois de l'année.

Les déterminations ont été faites sur les larves et, plus rarement, sur des adultes, après éclosion des nymphes en terrarium. Nous nous sommes rapportés, pour ces déterminations, aux notes de systématique publiées par HICKIN. Pour déterminer les espèces non décrites par cet auteur, nous avons eu recours aux ouvrages de Rousseau et d'Ulmer, bien que ceux-ci se soient révélés incomplets sur bien des points.

La classification adoptée ici est celle du Traité de Zoologie dirigé par Monsieur le Professeur P.P. GRASSÉ, tome X, fasc. 1 (article de Despax sur les Trichoptères).

Sous-ordre des Inaequipalpia Mac Lachlan.

1° Famille des Phryganeidae B.

*Phryganea varia* est la seule espèce récoltée dans la région. Elle a été trouvée dans les terrariums de la Station Biologique des Eyzies. Éclosion le 21 juin 1954.

## 2° Famille des Limnophilidae Kolen

Sous-famille des Limnophilinae Ulm.

Genre *Glyptotaelius* Steph.: *G. pellucidus* Retz. Abondant dans la région. Récolté dans la Beune, juillet 1952, avril 1954 (à cette dernière date, de nombreux individus ont des fourreaux de transition); dans le ruisseau de Belvès, avril 1954 (eaux courantes, végétation abondante); dans la Chironde, avril 1954; la mare de Fleurac, mai 1954; le Céou, station II et niveau de St Cybranet, juin 1954 (nombreux fourreaux de transition); *G. punctatolineatus* Retz. Récolté à Campagne (très abondant dans le ruisseau dont les eaux sont calmes); dans la Chironde, le Coly; dans le ruisseau de Fanlac, juin 1954 (fourreaux de 10 à 15 mm); dans le Céou, juin 1954, station I.

Genre *Anabolia* Steph; *A. nervosa* Leach. Extrêmement abondant. Se trouve aussi bien dans des eaux calmes que torrentueuses. Dans ce dernier cas, les matériaux de surcharge dont sont pourvus les fourreaux peuvent dépasser 6 cm pour un fourreau de 2 cm de longueur. Récoltés dans la Beune, avril 1954; dans la Manaurie, juillet 1952 (courant faible); dans le ruisseau de Fanlac, avril 1954, eau très courante; dans le Coly où ils tapissent littéralement le sol de cette rivière en certains points qui peuvent être aussi bien de petites criques abritées que des passages torrentueux; dans ce dernier cas, les matériaux de surcharge sont énormes; dans le Céou (station I) juillet 1952, juin 1954 (passage à eaux peu courantes, surcharges longues de

3 cm env. pour un fourreau de 2 cm); dans l'étang de Fayrac, avril 1954; à Vimont, juin 1954, eaux très claires, pétrifiantes.

*Genre Grammotaulius* Kol.: *G. atomarius* Fab. Récolté dans les aquariums du laboratoire et dans la Beune en juin 1954.

*Genre Limnophilus* Leach: *L. extricatus* Mc Lach, récolté dans la Beune, avril 1954; *L. flavicornis* Lin. Beune, avril 1954, très abondant; terrariums du laboratoire, avril 1954, fourreaux faits de bois mort et de végétaux; étang du Bouch, avril 1954, très nombreux sur les berges ensoleillées, fourreaux faits de fragments de bois mort; *L. rhombicus* Lin.; réservoir de la Mouthe, février 1952, ayant disparu depuis (avril 1954); Coly, régions calmes en bordure de la rivière, avril 1954, rare; Chironde, à 3 Km env. du confluent avec le Coly, dans des eaux froides et courantes, avril 1954; *L. vittatus* Fab., Chironde, dans des eaux froides et assez courantes, avril 1954, abondant; Fanlac, avril 1954, eaux très courantes, abondant; Vimont, juin 1954.

*Genre Mesophylax* Mc Lachl: *M. impunctatus* Mc Lachl., ruisseau du Bouch II, avril 1954; ruisseau Urval-Belvès, avril 1954, eaux courantes, végétation aquatique abondante. Plusieurs fourreaux présentent des surcharges à la partie postérieure, ce qui n'est pas le cas général; Chironde, avril 1954, abondant; Fanlac, avril 1954, abondant eaux courantes, fourreaux à surcharges.

*Genre Metanoea* Mc. Lachl.: *M. flavipennis* Pict., Céou III, juillet 1952, dans des eaux très claires et courantes; fond sableux.

*Genre Stenophylax* Kol.: *S. nigricornis* Pict., Céou, station I, juillet 1952; *S. rotundipennis* Brauer, Manaurie, juillet 1952, fourreaux pétrifiés; Céou, 2 ème station, juin 1954, fourreaux pétrifiés de 20 mm; St Cybranet, juin 1954; *S. stellatus* Curt., Belvès, avril 1954, eaux courantes, surcharges (de 3 cm env. pour un fourreau de 2 cm); Chironde, avril 1954, eaux peu courantes, pas de surcharge au fourreau; Fanlac, avril 1954, abondant dans les endroits les plus calmes de la rivière; pas de surcharge aux fourreaux.

*Genre Halesus* Steph.: *H. tessellatus* Ramb., Manaurie, juillet 1952; Vimont, juin 1954

*Genre Micropterna* Stein.: *M. nycterobia* Mc. Lachl; nous n'avons jamais réussi à trouver les larves de cette espèce; des adultes ont été observés près de l'entrée de grottes de la région des Eyzies; l'accouplement a été observé en mai-juin 1952.

### 3° Famille des Sericostomatidae Mc Lachl

#### A. Sous-famille des Goerinae Ulm.

*Genre Goera* Leach: *G. pilosa* Fab., Vézère (pont du Bugue), août 1952; Vézère, confluent de la Beune, avril 1952.

*Genre Silo* Curt.: *S. pallipes* Fab., rivière II voisine de l'étang du

Bouch, avril 1954, très abondant.; Céou, 2<sup>ème</sup> station, juin 1954, fourreaux de nymphose.

Genre *Lithax* Mc Lachl.; *L. obscurus* Hag., Belvès, avril 1954, très abondant, larves près de la nymphose (fourreaux de 10 mm env.); Campagne, mars, avril 1954.

B. Sous-famille des *Lepidostomatinae* Ulm.

Genre *Lepidostoma* Ramb. *L. hirtum* Fab., Coly, juillet 1952 et juillet 1954 (surtout abondant à cette seconde date; St Cybranet (Céou), mai-juin 1954, fourreaux de 10—12 mm.

C. Sous-famille des *Brachycentrinae* Ulm.

Genre *Brachycentrus* Curt.: *B. subnubilus* Curtis., Dordogne, (bac de Sors) août 1952.

D. Sous-famille des *Sericostomatinae* Ulm.

Genre *Sericostoma* Latr.: *S. personatum* Spenc., ruisseau II du Bouch, avril 1954; ruisseau de Campagne, nombreux fourreau de nymphose en avril 1954; Céou, 3<sup>ème</sup> station, juillet 1952; *S. pedemontanum* Mc Lachl. Céou 3<sup>ème</sup> station, juillet 1952, eaux claires courantes, fond sableux, nombreux fourreau de nymphose; Beune, juillet 1952, fourreau atypiques contenant de nombreux débris végétaux.

Sous-ordre des *Aequipalpia* Mc Lachlan.

1<sup>o</sup> Famille des *Odontoceridae* Walleng.

Genre *Odontocerum* Leach.: *O. albicorne* Scop., un adulte a été trouvé le 22 juillet 1952 aux Eyzies. Ce genre, d'après Rousseau, se rencontre dans les ruisseaux de montagne, J. DE GAULLE l'a rencontré aux environs de Dieppe. Nous n'avons jamais trouvé les larves dans les ruisseaux de la région des Eyzies que nous avons explorés.

2<sup>o</sup> Famille des *Leptoceridae* Leach.

A. Sous-famille des *Leptocerinae* Ulm.

Genre *Leptocerus* Leach.: *L. annulicornis* Steph., Beune, juillet 1952; *L. atterimus* Steph., ruisseau II de Bouch, avril 1954; *L. bilineatus* L. (= *gallatus* Wall.), étang du Bouch, avril 1952; *L. cinereus* Curt. (= *bilineatus* Wall.), Coly, août 1952.

Genre *Mystacides* Latr.: *M. azurea* L., Vézère, août 1952, eaux calmes; fourreaux surchargés de graines et brindilles; Coly, août 1952 eaux calmes, fourreaux de 10 mm avec surcharge de brindilles; Belvès, avril 1954; mare de Campagne, avril 1954, fourreaux de nymphose; Vimont, mai 1954, fourreaux de 11 mm.

Genre *Oecetis* Mc Lachl.: *O. sp.*, un seul individu récolté dans la Dordogne en août 1952 et dont nous n'avons pu faire la détermination spécifique.

*Genre Paroecetis* Lest. (= *Oecetis* auct.): *P. struberii* Klp., étang du Bouch, juillet 1954, fourreau de 3 mm, rare.

*Genre Setodes* Ramb.: *S. argentipunctella* Mc Lachl, Vezère, confluent de la Beune août 1952, nymphes; *S. tineiformis* Curt. Cette espèce, la seule à fourreau entièrement secrété trouvée dans la région, existe en très grande abondance à l'étang du Bouch. Elle est localisée aux emplacements ombragés bordant le rivage. Les larves sont le plus souvent fixées à des tiges de Cératophylle (dans une précédente publication <sup>1</sup>, nous avons étudié le comportement de reconstruction du fourreau larvaire par cette espèce et les particularités qu'il comporte). Il est curieux de noter que cette espèce, extrêmement abondante en certains endroits de l'étang du Bouch, n'a été retrouvée nulle part ailleurs dans la région.

*Genre Triaenodes* Mc Lachl.: *T. bicolor* Curt., étang du Bouch, 1952—1954, fourreau spiralé comprenant une dizaine de tours de spire au moment de la nymphose et mesurant 16 mm (juillet 1954); *T. conspersa* Ramb., étang du Bouch; fourreau spiralé comprenant à tous les stades 4 à 5 tours de spire, dont le mode de construction a été étudié dans une précédente publication <sup>2</sup>.

### 3° Famille des Hydroptilidae Pict.

*Genre Hydroptila* Dalm.: *Hydroptila* sp., un seul individu récolté en mars 1952 dans la Beune.

### Conclusions.

Du point de vue systématique, un certain nombre de points valent d'être notés:

<sup>1</sup>) si l'on s'en réfère au catalogue des Trichoptères de France de L. BERLAND et N. MOSELY, 1937, on voit que parmi les 35 espèces que nous avons récoltées dans la région des Eyzies, une seule avait été signalée en Dordogne (*Mystacides azurea* récoltée à Bergerac par J. DE GAULLE, collection du Museum de Paris.) Cette région n'avait donc pas été explorée systématiquement jusqu'à ce jour.

<sup>2</sup>) d'autre part, nous y avons trouvé deux espèces non encore signalées en France, *Mesophylax impunctatus*, très abondant dans la région (5 stations) et *Brachycentrus montanus*, très rare (une station). Le genre *Lithax*, trouvé en grande abondance dans 5 stations, n'a pas, lui non plus, été signalé en France (d'après le Catalogue BERLAND, MOSELY).

<sup>1</sup>) Reconstruction du fourreau larvaire chez un Trichoptère Leptoceridae appartenant au genre *Setodes*. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, vol. 16, p. 35—50, 1954.

<sup>2</sup>) Reconstruction du fourreau larvaire chez un Trichoptère Leptoceridae, *Triaenodes conspersa* Ramb. *Ann. Sci. Nat., Zool.*, vol. 14, p. 473—490, 1952.



<sup>3)</sup> La famille des Leptoceridae est abondante dans la région (6 espèces dont certaines très abondantes). Il est assez surprenant de constater que chacune de ces espèces est confinée à des stations très localisées: ex: *Setodes tineiformis*, très abondant en certains points de l'étang du Bouch; *Triaenodes conspersa*, trouvé lui aussi seulement dans l'étang du Bouch où il est moins abondant et moins strictement localisé que *Setodes tineiformis*. Par contre, la famille des Phryganeidae paraît quasi absente de la région: une seule espèce dans une seule station a été trouvée durant nos trois années d'investigations.

Par ailleurs, l'observation suivante a été faite au sujet des surcharges que l'on trouve sur certains fourreaux:

a) le *volume* et la *longueur* des surcharges semblent fonction de la vitesse du courant de la rivière dans laquelle vit la larve: plus ce courant sera violent, plus la surcharge sera longue ou volumineuse (brindilles, dans le cas des fourreaux d'*Anabolia nervosa*, dont la longueur peut être triple de celle du fourreau, grosses graines ou cailloux dans le cas de *Mystacides azurea*).

b) par ailleurs, nous avons pu constater que *Mesophylax impuctatus* et *Stenophylax rotundipennis*, lorsqu'ils ont été récoltés dans des eaux au cours rapide, présentent des fourreaux à surcharges parfois très longues ou volumineuses, alors que ces mêmes espèces, recueillies dans des eaux calmes ont des fourreaux *exempts de toute surcharge* et identiques à ceux décrits classiquement pour ces espèces. Ce fait montre une fois de plus l'extrême plasticité du comportement de construction du fourreau des larves de Trichoptères devant les variations que peuvent présenter les conditions du milieu dans lequel elles vivent.

#### BIBLIOGRAPHIE

- 1936 BERLAND L. et MOSELY M. - Catalogue des Trichoptères de France. *Ann. Soc. Ent. France*, vol 105.  
1942 à 1955. HICKIN N.E. - Larvae of the British Trichoptera. *Proc. R. Ent. Soc. London*.  
1921 ROUSSEAU E. - *Les larves et les nymphes aquatiques des Insectes d'Europe*. Off. de Publ., Bruxelles.  
1903 ULMER G. *Süßwasser fauna*. vol. 5 et 6.

Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés  
de la Faculté des Sciences de Paris.  
Station biologique des Eyzies (Dordogne).

# Bibliography

"Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie", publié sous la direction de PIERRE-P. GRASSÉ.

Tome I, Fascicule 1: Phylogénie, Protozoaires: généralités, Flagellés.

Tome I, Fascicule 2: Protozoaires: Rhizopodes, Actinopodes, Sporozoaires, Cnidosporidies (Masson, Paris; 1952—53).

The two first volumes of this fine standard work are of the utmost importance for the readers of *Hydrobiologia*. This is the most modern and the most complete treatment of the subject taken in its entire scope. The first part of volume one contains a very original treatment of the Phylogenesis of the animal kingdom by the late L. CUÉNOT from Nancy. Next to this we have the chapter "Generalities", in which PIERRE GRASSÉ, the editor of the whole work, gives all necessary details concerning the protozoa. It is not possible to summarize the contents of that chapter here but the reader will judge by himself the value of this contribution when I say that it runs from page 37 to 132 in a dense text where everything is expressed in a clear and concise way. Each of the following chapters deals with the different families and genera of the protozoa and all these parts have been worked out by different authors. On stating that an order as small as the Bicoecidea was written by two authors, i.e. GRASSÉ himself and GEORGES DEFLANDRE, one is able to see how thoroughly all problems have been treated in that first part of the present volume. All orders, be they large ones, such as the Trypanosomidae or the Trichomonadinae, or be they very small ones, like the family of Rhizonymphidae, are treated with the same longing for scientific exactitude. A lot of new views on the matter turn up, standpoints which most probably will not immediately be accepted by all protistologists.

In the second part the Rhizopoda, Actinopoda, Sporozoa and Cnidosporida are treated by GEORGES DEFLANDRE, the well-known specialist of the matter. The Foraminifera are described by LE CALVEZ and the Hemosporidea by POISSON.

It is unquestionable that these two volumes, with a third one on the Ciliata that will appear in a near future, will afford the most modern and the most complete survey of the Protozoa.

P. VAN OYE

G. W. PRESCOTT, "*How to know the Fresh-Water Algae*", (W. M. C. Brown Company, Dubuque, Iowa, U.S.A.)

Price: Spiral Bound: \$ 2.00

Cloth Bound: \$ 2.75

*Hydrobiologia* as a rule, may not review books which are destined for school use; as soon however, as such books are really different and when they, in all probability, are supposed to rouse the interest of the readers of our review, exceptions are brought into existence. We sincerely think that this is the case

with G. W. PRESCOTT's small book; it belongs to a series but it is a good one.

At the start, the author, answering the question: "What are algae", gives several short explanations about these plants.

The next, very shortly treated, question: "how and where to collect Fresh-water Algae", is followed by a list of books and major papers dealing with the classification of the Fresh-Water Algae.

All of this has been summarized in nineteen pages and the following ones, from page 19 on to 188, introduce a survey of all the genera, giving in many cases the species of the Freshwater Algae and including moreover 337 figures.

I do not think it possible to give a more concise rendering of the subject matter for, at this point of the work, the writer has mentioned all the classes and genera of the algae.

A list of the more common Genera of Fresh-water Algae according to families, orders and phyla, followed by an index and a illustrated glossary in which a whole set of figures (fig. 338 to 381), are used for the sake of clarifying explanations about the given terms, brings this interesting book to an end.

The work will prove quite helpful and valuable to beginners and to those who are helping students in a practical way.

P. VAN OYE

### Bibliographie.

- OHLE, W., - Sulfatanreicherung der Fließwasser und Seen infolge von Bodenmeliorationen, *Ber. Limnologischen Flussstation Feudenthal Aussenstelle der Hydrobiol. Anst. Max-Planck Ges.*, IV, 1953, 40—43.
- CREDO, U., - Die Diatomeen der Weser bei Minden im Herbst 1952, *Ber. Limnologischen Flussstation Feudenthal Aussenstelle der Hydrobiol. Anst. Max-Planck Ges.*, V, 1953, 49—58.
- SCHEELE, M., - Das Kieselalgenplankton am Zusammenfluss von Werra und Fulda. Zugleich ein kurzer Beitrag zur Frage der Entwicklung der Halophytenflora, *Ber. Limnologischen Flussstation Feudenthal Aussenstelle der Hydrobiol. Anst. Max-Planck Ges.*, V, 1953, 43—48.
- VOUK, V., - Ziel und Weg der Balneobiologie, *Die Medizinische*, n°40, 3. Oktober 1953, 1293—1296.
- VOUK, V., - Die biologischen Besonderheiten der heißen Quellen von Gastein, *Bad Gasteiner Badeblatt*, n°41, 42/1953, 15 p., 6 fig.
- STUNDL, K., - Limnologische Untersuchungen an einigen steirischen Seen, *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 83, 1953, 171—184, tables.
- Investigation of 6 styrian lakes, especially in connection with pisciculture.
- CHOLNOKY, B. von & K. HÖFLER, - Diatomeen vom Johannisbrunnen bei Bad Gleichenberg in der Südoststeiermark, *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 81/82, 1952, 13—27, 1 plate.
- Annotated list of 150 species of Diatoms, with remarks.
- VANNUCCI, M., - Resultados científicos do cruzeiro do „Baependi” e do „Vega” à Ilha da Trindade, *Bol. Inst. Paul. Ocean.*, I, 1950, 81—96, 2 plates.
- Five species are recorded for the first time from the coasts of Brazil; a new species is described: *Hebellopsis besnardi*, sp. nov. Nineteen species of Hydrozoa are listed in total.
- VANNUCCI, M., - Distribuição dos Hidrozoa até agora conhecidos nas costas do Brasil, *Bol. Inst. Paul. Ocean.*, II, 1951, 105—124, tables.
- List of 116 Hydrozoa (excl. Siphonophora) hitherto collected on the Brazilian coast. With zoogeographical remarks.



- VANNUCCI, M., - Hydrozoa e Scyphozoa existentes no Instituto Paulista de Oceanografia, *Bol. Inst. Paul. Ocean.*, II 1951, 69—100, 4 plates.  
Described as new: *Halocordyle fragilis* sp. nov. and *Calicella gabriel-lae* sp. nov.
- VANNUCCI, M., - Resultados científicos do cruzeiro do „Baipendi” e do „Vega” à Ilha da Trindade, O Genero *Firoloida*, Prosobranchia, Heteropoda, *Bol. Inst. Paul. Ocean.*, II, 1951, 73—90, 2 pl.  
Anatomical description of the species *Firoloida lesueurii* (d'Orbigny) and a revision of the genus *Firoloida*.
- MIDDELHOEK, A. & A. J. WIGGERS. - A research into the microflora and microfauna of the Holocene sediments in the north-eastern polder, *Biol. Jaarb.*, 1953, 20, 235—288, map, 3 plates, tables, diagr.  
The authors studied the Unio-clay, the old peat-detritus, the Cardium-detritus, the Cardium-clay, the dy-sediment, the young peat-detritus, the sloef formation, the transition layer and the marine formation (the Zu-layers), primarily in view to get data about the salinity of the water. The results are being discussed at some length, and a diagram shows the maxima chlorinity of the water.
- GILIS, Ch. - De belgische visserij op demersale vis in de Noordzee gedurende de jaren 1946—1953. Haar evolutie in verhouding tot de krachtsinspanning, *Zeewetenschappelijk Instituut*, Oostende, 1954, 24 pp., 4 tables, 5 diagr.  
The evolution of fishery results covering the period 1946—1953. No final conclusions can yet be drawn regarding the influence of fishing effort on fish populations.
- I. Waarnemingen over de concentraties A. Van de volle haring 1953, B. Van de ijle haring 1953—54, door de belgische treilers in de Noordzee uitgebaat. II. Nota over de sardien, *Zeewetenschappelijk Instituut*, Oostende, 1954, 50 pp., tables, diagrams. Observations on herring and on sardine.
- Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux*, *Bull. mensuel*, n° 42, février 1954; n° 43, mars 1954; n° 44, avril 1954; n° 45, mai 1954; n° 46, juin 1954; n° 47, août-septembre 1954; n° 48, octobre 1954.  
Containing reports on the activity of the Centre, short papers on technical subjects and review of similar activities abroad.
- Bulletin du Center Belge d'Etude et de Documentation des Eaux*, publication trimestrielle, n° 23 - 1954/I; n° 24 - 1954/II; n° 25 - 1954/III. Containing papers on technical subjects; n° 24 and 25, moreover, an account of the „Journées internationales des eaux résiduaires à Liège, du 27 au 30 avril 1954”.
- Water Bodem Lucht, orgaan van de ned. vereniging tegen water-, bodem- en lucht verontreiniging*, 44e jaarg., n° 1, Mei 1954.  
Containing several short papers on water, ground and air purification.
- VAAŠ, K. F. - Een indonesische Bladpoot-Kreeft, „*De Tropische Natuur*”, 33, 2.1953, 45—48, 2 fig.  
A popular account on Phyllopoda.
- VAAŠ-van OVEN, A. - Zoetwater Wormen, *Penggemar Alam*, 34, 1954, 43—54, 5 fig.  
A popular account on freshwater worms.
- VAAŠ, K. F. & A. VAAŠ-van OVEN. - Enige aspecten van de tropische visserij-limnologie, *Vakblad voor Biologen*, 34, n° 5, Mei 1954, 86—94.  
A short note on tropical biotopes with reference to fisheries.



Dr W. JUNK, PUBLISHERS, THE HAGUE, NETHERLANDS

---

OUR NEW MONOGRAPH SERIES

# BIOLOGIA ET INDUSTRIA

Editors:

**Botany:** L. PARODI, *Buenos Aires* — **Chemistry:** W. ROMAN, *Adelaide* — **Engineering:** E. WALDENSTRÖM, *Stockholm* — **Physics:** F. T. PEIRCE, *Raleigh, N. C.* — **Plant biochemistry:** L. GENEVOIS, *Bordeaux* — **Soil Research:** H. QUASTEL, *Montreal* — **Zoology:** K. MANSOUR, *Cairo*—a.o.  
Central Editor: W. ROMAN.

The series consists of independent books each dealing with one industrial product or with a few products of very similar nature. The aim of these books is the reply to the following question: What biological factors influence what chemical and physical properties of the finished industrial product. The monographs in this series will tell the industries concerned what the scientists can give them and will tell the scientists what industry expects of them.

"Biologia et Industria" will link industry not only with chemistry, physics and engineering, but also with zoology, botany and soil research. An authority on each of these fields will contribute to the subject of each monograph.

*In the press:* ROMAN, W. c.s.: "Yeasts". Price cloth dutch guilders 25.—

*In preparation:* NIETHAMMER, A., *Stuttgart* und N. TIETZ, *Chicago*: "Samen und Früchte des Handels und der Industrie".

GENEVOIS, L. c.s., *Bordeaux*: "Fruits et produits dérivés"  
(Jus de fruits, cidres et vins).

Price per Volume about dutch guilders 25.—

---

# TABULAE BIOLOGICAE

Editors:

G. BACKMAN, *Lund*- A. FODOR, *Jerusalem*- A. FREY-WYSSLING, *Zürich*- A. C. IVY, *Chicago*- V. J. KONINGSBERGER, *Utrecht*- A. S. PARKES, *London*- A. C. REDFIELD, *Woods Hole, Mass.*- E. J. SLIJPER, *Amsterdam*- H. J. VONK, *Utrecht*.

*Scope:* Constants and Data (with some didactic context) from all parts of biology and border-line sciences, selected and established by competent specialists. Quotations of all the original works for further reference. Text in English, French, German. Headings in the index also in Italian and in Latin.

## SPECIAL VOLUMES:

Vol. XIX: CELLULA ( 4 parts) complete. 1939—1951..... f 148.—  
Vol. XXI: DIGESTIO (4 parts) complete. 1946—1954..... f 290.—  
part 3/4 Evertbrates separate with index. 1954.... f 140.—



## CONTENTS

BARDACH, JOHN E. Certain Biological Effects of Thermocline Shifts .....	309
DECLOITRE, L. Rhizopodes Thécamoebiens du Vénézuéla .....	325
GUPTA, ARYA B. On Scytonematopsis Kisselewa - a little known genus of Myxophyceae .....	373
JARNEFELT, H. Kurze Mitteilung über die Folgen einer Sprengung, zugleich ein kleiner Beitrag zur Kenntnis des winterlichen Planktons .....	381
MAILLET, P. et N. CARASSO Catalogue Systématique des larves de Trichoptères Récoltées dans la région des Eyzies (Dordogne, France). Espèces à Fourreau .....	387
Bibliography .....	394

Prix d'abonnement du tome VIII (env. 400 p. en 4 fasc.) fl. holl 45.—  
 Subscribers price for volume VIII (about 400 pp. in 4 parts) Dutch fl. 45.—  
 Abonnementspreis für Band VIII (ca. 400 S. in 4 Hefen) Holl fl. 45.—